Elenice de Souza Lodron Zuin

DA RÉGUA E DO COMPASSO:
AS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS COMO UM SABER ESCOLAR NO BRASIL

Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil
2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação

DA RÉGUA E DO COMPASSO:
AS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS COMO UM SABER ESCOLAR NO BRASIL

ELENICE DE SOUZA LODRON ZUIN

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação – Linha de Pesquisa: *Educação e Ensino de Ciências e Matemática*

Orientadora: Profa. Maria Manuela Martins Soares David
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte – MG
2001

Banca Examinadora

Dedico este trabalho
Ao meu marido, Romanelli;
Ao meu filho, Gianlucca,
luz do meu caminho;
Ao meu pai, José Guilherme,
que sempre me incentivou nos
estudos na área das ciências exatas;
À minha mãe (in memorian),
Terezinha, presente em todos os
momentos da minha vida;
Ao meu "Pai", Edson Durão Júdice,
exemplo e sabedoria, sempre a me
mostrar, como Paulo Freire, que
"Ensinar exige alegria e esperança"

Agradecimentos

Agradeço, imensamente, à minha orientadora Maria Manuela, por ter aceito este desafio, pela sua paciência e apoio nos momentos que mudanças se fizeram necessárias para desenvolver este trabalho.

Com grande admiração e carinho, agradeço à professora Dra. Cynthia Greive Veiga, por me apontar os perigos dos caminhos que eu estava trilhando, pelas suas orientações e atenção.

Preciso agradecer, ainda:

* À banca examinadora, pelas suas preciosas considerações;
* À professora Dra. Rita Amélia Vilela, pela sua disponibilidade, amizade e orientações em relação ao meu referencial teórico;
* À professora Dra. Maria Alice Nogueira por ajudar-me a direcionar os meus questionamentos e melhor definir o meu objeto de pesquisa;
* Ao professor Dr. Oto Neri Borges, por todas as observações e críticas ao meu projeto de pesquisa durante a Análise Crítica da Prática Pedagógica – ACPP – e seus ensinamentos dentro de uma postura crítica que conduziram-me a novos questionamentos sobre a questão do ensino/aprendizagem;
* À professora Dra. Vera Alves Brito, por seu interesse e considerações durante a ACPP;
* Aos professores Dr. Arnaldo Vaz e Dr. Tarciso Neri Borges pelas suas contribuições durante o Desenvolvimento de Projeto de Pesquisa I e II;
* Ao professor Dr. Roberto Ribeiro Baldino, da UNESP de Rio Claro, pelas suas considerações relativas à apresentação do meu trabalho no IV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática;
* Ao professor Dr. Eduardo Veloso, da Associação Portuguesa de Matemática, por todo o seu estímulo e contribuições;
* Aos professores portugueses: da Universidade de Lisboa, Dr. Jorge Nuno Silva e Dr. Luis Saraiva; Dr. Augusto Franco de Oliveira, da Universidade de Évora; Dr. Jaime Carvalho e Silva, da Universidade de Coimbra;
* À Leila e José Zuin, minha sogra e meu sogro, pelo apoio e por receberem o meu filho em sua casa, por vários dias, possibilitando que eu me ausentasse de Belo Horizonte, para participar de eventos científicos;

* Ao Jota - José Carlos Putnoki - único autor de livro didático de Desenho Geométrico, que se dispôs a responder algumas questões relativas à esta pesquisa;
* Aos professores José Prazeres Ferreira, ex-professor do Colégio Santo Antônio e CEFET; Luiz Carlos Picorelli Araújo, professor da PUC-Minas e CEFET; Paulo Vaner, coordenador de Matemática do Colégio Santo Antônio; Valdemar Vello, editor dos livros de Desenho da Editora Scipione; Hernani Morato Ferraz Junior, do Colégio São José, em São Paulo; Leonelo Caldonazo, do Colégio Catanduvas - CNEC de Varginha, Minas Gerais; que, com seus depoimentos, ajudaram e possibilitaram um novo olhar para o ensino das construções geométricas;
* Ao Padre Célio Maria Del'Amore, diretor do Caraça, que me permitiu realizar parte da minha pesquisa no acervo da Biblioteca do antigo Colégio Caraça, no qual encontrei livros que forneceram as principais análises referentes aos livros didáticos de Desenho, do final do século XIX até a primeira metade do século XX, raridades não facilmente encontradas;
* Ao Dr. Wagner Rodrigues Valente, pelo incentivo, apoio e ajuda ao me enviar a cópia dos "Elementos de Geometria" de Cristiano Benedito Ottoni; bem como pelo seu trabalho "Uma história da Matemática escolar no Brasil (1730-1930)", que me proporcionaram novas leituras e novos olhares;
* Ao Dr. João Bosco Laudares por todo apoio, incentivo e interesse por esta pesquisa;
* Aos amigos e colegas Luly Rodrigues, Wagner Ahmad Auarek e Samira Zaidan pelas valiosas contribuições, durante a apresentação do meu projeto de pesquisa;
* À Soelis Teixeira do Prado Mendes pela revisão cuidadosa;
* À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da PUC-Minas;
* Aos funcionários da secretaria de Pós-Graduação e da Biblioteca da FaE/UFMG;
* À querida Rosana Freire Maia Rodrigues Costa, amiga de todas as horas;

A todos aqueles que, de perto ou de longe, me apoiaram e me auxiliaram a vencer cada etapa desta trajetória, meu eterno carinho.

RESUMO

Este estudo pretende discutir a trajetória do ensino das construções geométricas da Geometria Euclidiana plana, a partir de meados do século XIX. Nessa época elas vieram a se constituir em um saber escolar autônomo, válido e legítimo, no Brasil - sendo editados livros nos quais a teoria da geometria euclidiana plana está praticamente ausente.

Através da legislação oficial foi possível demarcar os períodos nos quais ocorreram as principais alterações nos currículos escolares.

A análise de livros didáticos nos permitiu verificar as mudanças de programas e inferir como as construções geométricas foram sendo trabalhadas nas escolas. Com a promulgação da LDB 5692/71, o Desenho Geométrico deixa de ser uma disciplina obrigatória e com essa lei, as escolas passam a ter liberdade para construir sua grade curricular, dentro da parte diversificada. Estes fatos, entre outros, contribuíram para que o Desenho Geométrico fosse excluído de muitas instituições escolares.

Apesar de o Desenho Geométrico não integrar o currículo da maioria das escolas brasileiras, essa disciplina, na década de 80, ganha um novo impulso, sendo publicadas novas coleções. Outras propostas para se trabalharem as construções geométricas surgem, a partir da década de 90. Textos didáticos de Matemática passaram a incluir atividades ou capítulos inteiramente dedicados às construções geométricas com régua e compasso. Em 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, para o 3° e 4° ciclos do ensino fundamental, sugerem que as construções geométricas sejam abordadas dentro da disciplina Matemática.

A pesquisa realizada indica que, em algumas escolas, o ensino das construções geométricas esteve sempre presente, seja nas aulas de Desenho Geométrico, seja nas aulas de Educação Artística.

Fundamentando-nos na Nova Sociologia do Educação, procuramos uma possível justificativa para os rumos que o ensino das construções geométricas foi tomando, não só no Brasil como em outros países. Inferimos, com isso, que a compartimentação deste saber corresponde a motivações sócio-econômicas que serão determinantes na transposição didática. No Brasil, a permanência do ensino das construções geométricas, em algumas escolas, demonstra a superioridade deste conhecimento sobre outros revelando a estratificação dos conteúdos e saberes escolares.

ABSTRACT

This study aims at the discussion of the development of the teaching of geometrical constructions in the Euclidean geometry, starting from the middle of the 19th. From the end of the 19th century, in Brazil, the geometrical constructions became an autonomous discipline, valid and legitimate school knowledge. Some textbooks were published where the theory of the Euclidean geometry was absent.

Through to the official legislation it was possible to demarcate the periods where the main alterations in the school curricula happened.

The analysis of *Geometrical Drawing* textbooks allows us to verify the modifications of programs and how this discipline was developed in the schools. The law LDB 5692 was sanctioned in 1971. According to this law the schools are free to build their own curricula, as part of their option to select themselves certain subjects, and the *Geometrical Drawing* is no longer obligatory. These facts, among other, contributed to exclude the *Geometrical Drawing* from many school institutions.

In spite of the *Geometrical Drawing* is not included in the curriculum of most of the Brazilian schools, this discipline, in the 1980's, won a new impulse, since new collections were published. Other proposals of working with the geometrical constructions reappeared in the 1990's. Mathematical textbooks started to include activities or chapters dedicated to the geometrical constructions with ruler and compasses. In 1998, the *Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática*, for the 3º and 4º cycles of the fundamental teaching, suggested that the geometrical constructions should be treated inside the Mathematical discipline.

This research indicates that, in some schools, the teaching of the geometrical constructions was always present in the classes of Geometrical Drawing or classes of Artistical Education.

If we look at the New Sociology of the Education, we can see a possible reason for the directions that the teaching of the geometrical constructions were taking, not only in Brazil but also in other countries. We inferred that the compartimentation of this knowledge corresponds to socioeconomic motivations that will be decisive in the didactical transposition. In Brazil, the permanence of teaching geometrical constructions in some schools demonstrates the superiority of this knowledge over others, revealing the stratification of the contents and school knowledges.

SUMÁRIO

Índice de Figuras

"Nós somos seres históricos,
vivemos do passado, vamos para o futuro
e fazemos história
porque é importante saber onde erramos." *

Muitas das indagações vinham de longa data... e, posso afirmar, que este trabalho é um sonho antigo.
Vindo da área de Ciências Exatas, adentrar pelos caminhos das Ciências Sociais é um grande desafio, mas um desafio envolvente e fascinante. Estabelecer "contato" com sociólogos do currículo, ir ao encontro da História, reportar para tempos e espaços distintos e distantes... inúmeras viagens que mereceram os registros os quais compuseram este trabalho.

* LOPES, José Leite. A evolução histórica da ciência no Brasil. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2, 1997, Águas de Pedro, SP. *Anais...* (Editor: Sérgio Nobre), UNESP, 1997.

INTRODUÇÃO

> "*não há saber nenhum que esteja pronto e completo.
> O saber tem historicidade pelo fato de
> se constituir durante a história e
> não antes da história nem fora dela.*"
>
> *Paulo Freire*

Neste trabalho, nos propusemos a analisar como o ensino das construções geométricas da geometria euclidiana plana, no Brasil, foi sofrendo alterações, a partir do século XIX até os dias atuais. Deste modo, pretendemos dar uma contribuição para a compreensão da trajetória do ensino de um saber, que se torna uma disciplina escolar autônoma a partir do século XVII.

A partir de meados do século XIX, o Brasil passa por momentos políticos importantes, que vão refletir no campo sócio-econômico. No bojo das mudanças político-educacionais, dar-se-ão as grandes reformulações e alterações curriculares. Em uma determinada época, em relação ao ensino das construções geométricas, essas mudanças vão contribuir diretamente para a sua desvalorização e descaracterização, como saber escolar, fundamental nas grades curriculares.

1. Indagações: do campo profissional e vivências pessoais para o campo teórico

Tomando um distanciamento do meu objeto de estudo, é necessário destacar que, ao longo deste trabalho, as concepções da professora Elenice se mesclam, algumas vezes, com as posições e considerações realizadas pela pesquisadora. A primeira defende o ensino das construções geométricas fundamentadas na teoria da geometria euclidiana plana, julgando que ambos devem caminhar juntos. Isto porque as construções geométricas, se bem trabalhadas e contextualizadas como confirmam alguns estudos – que serão abordados posteriormente – propiciam o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, além de materializar situações abstratas, vistas apenas na teoria, contribuindo para a construção do conhecimento em geometria. Com relação à pesquisadora, espera-se que esse posicionamento fique mais evidente no decorrer da presente pesquisa.

Nas idas e vindas, nas diversas reflexões e afirmações, quando for utilizada a primeira pessoa do singular, marca-se a minha presença como educadora, para diferenciar

dos momentos em que a palavra da pesquisadora toma o seu lugar, ao fazer uso da primeira pessoa do plural.

Neste estudo, a denominação Desenho Geométrico, como disciplina, se confunde com o ensino das construções geométricas. No entanto, é necessário ressaltar que o Desenho Geométrico, no Brasil, refere-se às construções, com régua e compasso, da Geometria Euclidiana Plana. Tomaz Tadeu da Silva, na apresentação do livro de Ivor Goodson, *Currículo: teoria e história*, alerta *"é preciso desconfiar particularmente da tentação de atribuir significado e conteúdo fixos a disciplinas escolares que podem ter em comum apenas o nome"* (Silva,1995, p.8). Isso nos remete a José Carlos Putnoki (1988), segundo o qual, "Desenho Geométrico" em países como a Espanha, França e Suíça, entre outros, contrariamente ao que ocorre em nosso país, refere-se ao estudo da Perspectiva e da Geometria Descritiva, já as construções geométricas são desenvolvidas dentro da Geometria Plana. No Brasil, em geral, além de serem disciplinas distintas e trabalhadas isoladamente, em muitas escolas o Desenho Geométrico não faz parte da grade curricular.

O meu interesse pelo ensino das construções geométricas iniciou-se durante a minha graduação em Matemática na UFMG[1]. A seleção das construções geométricas e a metodologia de ensino, dentro do Desenho Geométrico, como disciplina obrigatória da licenciatura, não diferia muito do Desenho Geométrico do ensino básico, uma vez que, em ambos os graus de ensino, era realizada uma abordagem sem se fazer muitas correlações com a teoria da Geometria Euclidiana.

Já nessa época, passei a questionar o fato de se ensinar as construções geométricas "desligadas" da teoria da geometria plana. A História da Matemática deixava claro que Euclides tinha partido de algumas definições e conceitos primitivos – os axiomas – para chegar aos conceitos derivados – os teoremas – tendo as construções geométricas integradas à teoria. O vínculo entre as duas matérias era evidente, apesar de os professores não fazerem menção a este fato, talvez por já ter se criado uma tradição de se apresentarem as construções geométricas como um campo autônomo. Comecei, também, a tomar conhecimento de que o Desenho Geométrico já não era mais estudado em diversas escolas. Na universidade, os professores nos diziam que ela era uma disciplina em extinção e que, muito provavelmente, nenhum de nós, graduandos em Matemática, seria professor de Desenho. Um ano depois, cursando a disciplina *Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º e 2º graus,* vim a compreender que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, lei 5692/71, tinha inserido mudanças no ensino do país. O Desenho Geométrico passou a configurar como matéria optativa, sendo por este motivo excluída de muitas escolas. Corporativismo à parte, era inevitável que os acadêmicos dos cursos de licenciatura em Matemática passassem a culpar o governo por estar limitando o seu futuro campo de trabalho, já que, tantos anos após sua promulgação, a lei e demais determinações oficiais da década de 70 continuavam em vigor.

---

[1] Universidade Federal de Minas Gerais

Tempos depois, já como professora do Departamento de Matemática e Estatística da PUC-Minas [2], tendo a oportunidade de trabalhar com as disciplinas Álgebra Linear, Cálculo, Geometria Analítica, Geometria Descritiva e Equações Diferenciais, para os cursos de Engenharia, desde o ano de 1989, passei a verificar a grande dificuldade dos alunos em lidar com qualquer atividade que envolvesse Geometria. Pude constatar, ao longo destes anos, que a maioria dos alunos tem grande dificuldade em construir ou compreender um raciocínio geométrico.

Nas aulas de Geometria Descritiva, constatei a falta de embasamento em Desenho Geométrico, mesmo em relação às construções básicas. Havia alunos que não conseguiam sequer manipular, corretamente, um jogo de esquadros e um compasso. Muitos não tinham preparo suficiente para lidar com questões elementares de Geometria Plana e Espacial.[3]

Realizei uma análise das provas de Matemática dos vestibulares da PUC-Minas, a partir primeiro semestre de 1994, com a finalidade de proceder a um levantamento de todas as questões envolvendo Geometria. Através do *Mapa de Porcentagens,* fornecido pela Coordenação do Vestibular da Universidade, verifiquei o baixo índice de acertos nas questões específicas de Geometria Plana e Geometria Espacial. Estes dados vieram confirmar a grande deficiência no ensino de Geometria nas escolas do ensino básico.

Nos anos de 1995 e 1996, através de um questionário aplicado em diversas turmas dos cursos de Engenharia e Arquitetura[4], cerca de 40% dos alunos alegaram ter estudado Geometria Plana no ensino fundamental, e 45% não tiveram nenhuma iniciação em Desenho Geométrico. Estes números não atingem a maioria dos alunos pesquisados porque nos cursos noturnos é grande o número daqueles que fizeram cursos técnicos nas áreas de eletrônica, mecânica e edificações, que incluem o Desenho Geométrico em sua grade curricular. De toda forma, entretanto, apontam uma situação preocupante, já que poucos alunos demonstram ter bons conhecimentos nessa área.

Outro ponto a ser levantado: alunos dos cursos de Engenharia da PUC-Minas, em um outro questionário aplicado, demonstraram reconhecer que algumas das dificuldades, em relação às disciplinas cursadas na Universidade, se devem a deficiências no ensino fundamental e médio. Sentem, também, que o fato de terem pouco ou nenhum embasamento em Geometria Plana, Espacial e/ou Desenho Geométrico, no ensino básico, acarreta prejuízos no andamento do curso, já que estes conteúdos são pré-requisitos fundamentais em disciplinas tanto do ciclo básico como do ciclo profissional. (Zuin, 1997)

Como professora de Desenho Geométrico, no ensino básico, na década de 80, e do curso de licenciatura em Matemática, da PUC-Minas, a partir de 1996, constato a importância do estudo das construções geométricas. Estas são fundamentais na formação dos professores dessa área, pois propiciam uma maior compreensão e embasamento

---

[2] Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

[3] ZUIN, Elenice de Souza Lodron. Geometria e Desenho Geométrico, por quê e para quê?. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, 1997, Belo Horizonte.

[4] O curso de Arquitetura funciona no turno da tarde e a maioria dos cursos de Engenharia, no turno da noite.

teórico da Geometria Plana. Esta análise também é válida para os alunos do curso fundamental. Além disso, sem chegar na visão extremada de René Thom (1971), segundo o qual, no nível elementar, só é possível criar problemas realmente interessantes e criativos, dentro do campo da geometria, consideramos que a Geometria é um dos conteúdos propícios para o desenvolvimento da criatividade. Pois *"ela oferece um maior número de situações nas quais o aluno pode exercitar sua criatividade ao interagir com as propriedades dos objetos, manipulando e construindo figuras, concebendo maneiras de representá-las."* (Pavanello,1997).

A compreensão de muitos conceitos geométricos se materializa através de construções geométricas. Os Van Hiele[5] propuseram um modelo teórico para a construção do pensamento geométrico. Neste modelo o ensino da geometria leva o aluno a adquirir uma rede de relações que propicia enunciar o seu pensamento (verbal ou escrito), de uma forma lógica e dedutiva. O pensamento geométrico contribui para a construção de uma rede de representações relacionais, que é formada pouco a pouco. Essa construção se dá segundo um grau de dificuldades crescentes em diferentes níveis: visualização, análise, dedução informal, dedução e rigor. As construções geométricas fundamentais, apesar de estarem vinculadas a todos esses níveis, estariam mais propriamente situadas a partir do nível de dedução informal. Neste nível considera-se que o estudante consegue estabelecer as inter-relações das propriedades, deduzindo-as, e as definições passam a ter sentido. Embora não se possa, ainda, obter uma visão mais ampla do que seja uma dedução, é possível seguir e exprimir informalmente alguns argumentos. Cada etapa do traçado remete a um ponto específico da teoria.[6] As construções mais elaboradas, tendo como base as construções fundamentais, se situariar-se-iam nos demais níveis de construção do pensamento geométrico. No entanto, algumas dessas construções, como a obtenção dos pontos notáveis de um triângulo e as propriedades inerentes aos mesmos poderiam estar inseridas no nível de dedução informal, dando apoio para os demais níveis.

Em conversas informais com alguns professores da PUC-Minas e da UFMG, a respeito do embasamento teórico em geometria e construções geométricas dos alunos dos cursos na área de ciências exatas, confirmavam-se as minhas conclusões. No entanto, a desvalorização da geometria e das construções geométricas vinha de longa data, como veremos no capítulo III. O questionamento quanto à desvalorização do ensino do Desenho aparece claramente em 1981, quando aconteceu, em Florianópolis, o *II Congresso Nacional de Desenho* – 17 anos após a realização do primeiro encontro nesta área. O evento apontou a importância curricular da disciplina, reunindo 400 participantes, entre especialistas na

---

[5] O modelo Van Hiele de pensamento geométrico foi desenvolvido, tendo por base os trabalhos de doutoramento de dois educadores holandeses, Dina van Hiele-Geldof e Pierre van Hiele, em meados da década de 50 do século XX, na Universidade de Utrecht. "Como Dina faleceu pouco depois de terminar sua tese, foi Pierre quem esclareceu, aperfeiçoou e promoveu a teoria". (Crowley, 1994, p.1).

[6] Queremos ressaltar que, segundo a nossa concepção, essa dedução informal a qual nos referimos só faz sentido se ela tem como ponto de partida a teoria da geometria plana, ou utiliza-se das construções para formalizar a teoria.

área, professores e acadêmicos. Foi feita uma avaliação e discussão das modalidades do Desenho, tendo como um dos principais objetivos: realizar uma "intervenção criteriosa e construtiva nos programas de educação vigentes no país". Diversos debates, palestras, comunicações e grupos de trabalho levantaram a necessidade do ensino do Desenho no ensino básico – 1º e 2º graus, na época. O grupo de trabalho *"Desenho de 1º e 2º grau – pré-requisito para o 3º grau"* concluiu que as construções geométricas deveriam ser abordadas dentro do Desenho Geométrico, a partir da 5ª série do 1º grau, com carga horária específica, separando-se o desenho geométrico da Educação Artística. Esse congresso demonstra a preocupação com o ensino do Desenho no país, desde a promulgação da LDB 5692/71.

Apenas um evento científico não possui voz para influir nos rumos da educação no país. Entretanto, vale destacar que, durante a década de 80, vários educadores reconheciam que a desvalorização do ensino da Geometria Euclidiana, influenciada pelo Movimento da Matemática Moderna, não tinha dado bons resultados. É também nesta década que algumas editoras brasileiras voltam a publicar livros de Desenho Geométrico. Mesmo com novos textos didáticos no mercado, muitas escolas não integraram as construções geométricas em seus programas e currículos. Continuavam seguindo a LDB 5692/71, que estabeleceu que o Desenho não seria mais uma disciplina obrigatória.

Tal como já colocamos anteriormente, quando nos voltamos para o ensino da Geometria Euclidiana, esbarramos com o ensino das construções geométricas, pois estas se fundamentam na primeira. Costa (1981) destaca que

> "*a falta da geometria repercute seriamente em todo o estudo das ciências exatas, da arte e da tecnologia. Mas o desenho geométrico foi afetado na sua própria razão de ser, já que em si é uma forma gráfica de estudo de geometria e de suas aplicações. Muito antes de desaparecer, como matéria obrigatória no ensino do 1º grau, o desenho geométrico já havia sido transformado numa coleção de receitas memorizadas, onde muito mal se aproveitava o mérito da prática no manejo dos instrumentos do desenho, pois geralmente estes se reduziam à régua e compasso.*" (Costa, 1981, p.89-90)

A relevância das construções geométricas, no currículo escolar, é ressaltada em alguns estudos no Brasil. Particularmente importantes para nossa pesquisa são os trabalhos de Liblik & Pinheiro (1996) e Dias (1998a), porque além deles ressaltarem a importância do ensino de Geometria, apontam a relevância das construções geométricas para o desenvolvimento da construção do conhecimento em Geometria.

Liblik & Pinheiro (1996), através de uma pesquisa realizada no Paraná, ressaltam a "importância do ensino da Geometria para o desenvolvimento cognitivo do aluno" e "da presença do Desenho Geométrico no currículo como elemento indispensável à concretização do aprendizado de Geometria."

Dias (1998a) destaca que o ensino da Geometria e do Desenho Geométrico possuem estreitas relações. Baseando-se nos resultados de uma pesquisa realizada com

alunos da 7ª série do ensino fundamental, a autora avalia que o Desenho exerce um importante papel na construção dos conceitos geométricos, e conclui que, quando os alunos têm oportunidade de representar graficamente os conceitos geométricos estudados, "utilizando o instrumental de Desenho" fixam melhor "os conceitos geométricos abordados, pois a imagem visual de um conceito é a primeira que os alunos constróem, a expressão escrita vem mais tarde, quando tal conceito já está amadurecido" (Dias,1998b,p.399). Para a autora, o ensino das construções geométricas deve "apresentar justificativas e relações com conteúdos de Geometria", do contrário não tem significado para o estudante. Ela conclui que a "geometria precisa ser estudada em total sintonia com o Desenho (...) O estudo de cada uma dessas disciplinas em separado, inibe o aprendizado das mesmas. " (Dias, 1998a, p.162).

Preocupa vários educadores em todo o mundo,[7] a questão do ensino de Geometria. No Brasil encontramos, entre outros, Pavanello (1989) e Perez (1995) reabrindo a discussão sobre o ensino da geometria, ao evidenciarem a forma como o ensino desse conteúdo tem sido realizado no ensino fundamental. Ambos consideram-no deficiente, já que não se propicia a construção de conceitos nem a relação da geometria com outras áreas do conhecimento. Outras vezes, o ensino da geometria é, mesmo, ignorado pelos professores.

Apontando as conseqüências que a falta ou a precariedade do ensino da geometria, no ensino básico, acarretavam no ensino superior, outras pesquisas (Gravina, 1996; Mello & Almouloud, 1998) foram realizadas. Alunos que ingressaram no curso de Licenciatura em Matemática da UFRS, segundo Gravina (1996), também tinham dificuldades em relação à geometria, sendo constatado que havia estudantes que não tinham atingido os níveis mentais de dedução e do rigor, entre outros aspectos. A pesquisa desenvolvida por Mello & Almouloud (1998), na cidade de Mogi das Cruzes, São Paulo, constatou que "o abandono da geometria nos colégios estaduais, e a deficiência do seu aprendizado nos colégios particulares, desprezando problemas com demonstrações, determinam alunos do 2º e 3º graus com muitos obstáculos na resolução de problemas em geometria." (p.395).

Essas pesquisas se inter-relacionam, de algum modo, embora apenas Liblik & Pinheiro e Dias destaquem a importância do ensino do Desenho Geométrico, mais especificamente. As autoras justificam a nossa preocupação com o ensino da Geometria e do Desenho Geométrico, no entanto, não respondem a todas as questões a eles relacionadas como, por exemplo, por que, a partir de determinada época, o Desenho Geométrico passa a não mais integrar os currículos da maior parte das escolas no Brasil.

---

[7] Balomenos, et al., 1994; Dreyfus, 1994; Hadas, 1994; Usiskin, 1994; Nascimento, 1994; Miguel & Miorim, 1986.

2. Algumas justificativas para se ensinar as construções geométricas

Não se pode negar a importância da Geometria e, com ela, as construções geométricas que, desde a Grécia antiga, são apresentadas em conjunto; *"quando Euclides elaborou sua Geometria, não era sua proposta a execução dos traçados com régua e compasso mas o estudo da possibilidade de construir a figura com aqueles instrumentos."* (Putnoki, 1988, p.14). Em nenhum momento, para os geômetras gregos, as construções geométricas poderiam se divorciar da teoria – as construções geométricas estão estreitamente ligadas à teoria da geometria plana, muito antes de Euclides.

Com as crescentes mudanças em todas as áreas, nos tempos atuais, maiores conhecimentos matemáticos despertam os alunos para encontrarem novas soluções e, sem dúvida, o domínio dos conceitos geométricos são imprescindíveis.

O grande progresso tecnológico, sobretudo na área de Informática, dá às escolas uma idéia equivocada de que o computador resolve tudo, e que alguns conteúdos podem ser abandonados. Muito pelo contrário, um maior embasamento em Geometria e Desenho Geométrico só trará vantagens para que um técnico, um professor de Matemática, um Engenheiro ou um Arquiteto atuem como profissionais do século XXI, principalmente tendo o computador como uma ferramenta do seu trabalho.

Tem havido, nas últimas décadas, em nível internacional, uma preocupação com o ensino das construções geométricas. Todavia não existe apenas um apelo para o retorno ao ensino de Geometria,[8] em algumas escolas, nas quais este conteúdo sofreu cortes de alguns tópicos ou esteve totalmente ausente dos programas de ensino de matemática. Em diversos países, as novas tendências no campo educacional dão grande importância ao ensino da Geometria, *"sendo valorizado porque colabora com o desenvolvimento cognitivo das crianças. Há indícios de que crianças que trabalham com formas geométricas, tornam-se mais organizadas, desenvolvem coordenação motora e visual, melhoram a leitura, compreendem mais rapidamente gráficos, mapas e outras informações visuais."* (Imenes, 1996, p.28). Além disso, o manuseio dos instrumentos de desenho promove o desenvolvimento da coordenação motora fina.

Entre os professores com grande experiência no ensino, e também autores de livros didáticos que assinalam as construções geométricas como de vital importância para a construção do conhecimento em Geometria, estão José Carlos Putnoki, Carlos Marmo e Nicolau Marmo.

"Por que estudar as construções geométricas?". Essa é uma indagação de muitos alunos, e porque não dizer, de diversos professores de Matemática. Sentindo a necessidade de explicitar melhor a relevância do estudo das construções geométricas, encontramos José Carlos Putnoki (1991) formulando duas perguntas importantes:

- *Para que serve o Desenho Geométrico?*
- *Para quem serve o Desenho Geométrico?*

---

[8] Aqui nos referimos, ao estudo da Geometria isolado das construções geométricas.

E é ele mesmo quem responde:

PARA QUE SERVE O DESENHO GEOMÉTRICO?

> "*O Desenho Geométrico é classificado como desenho resolutivo, pois através dele, determinam-se respostas precisas para problemas de natureza prática ou teórica.*
>
> [Contribuindo para]
>
> *... impelir o estudante a aperfeiçoar seu raciocínio lógico, a desenvolver sua criatividade e a aguçar seu senso de organização.*

PARA QUEM SERVE O DESENHO GEOMÉTRICO?

> *A resolução de um problema de construção geométrica, de um modo geral, compreende duas etapas:*
>
> - *a pesquisa das propriedades e da seqüência de operações que possibilitam realizar a construção;*
> - *a execução da construção pedida, servindo-se dos instrumentos de desenho.*
> - *...na primeira etapa lidamos, de forma teórica, com os elementos da Geometria, exigindo-se do estudante muito empenho. O estudo do desenho, nesta fase, dará oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo, além de despertar a criatividade.*
>
>   *Independentemente da área a que vá se dedicar futuramente como profissional, o estudante terá aí um elemento fundamental na sua formação.*
> - *Na segunda etapa, quando se manuseiam os instrumentos, desenvolve-se grandemente o sentido de organização; com freqüência, o estudante então experimenta a sensação de realização, ao ver se concretizarem, no papel, as idéias que possibilitaram a construção. Especificamente os que pretendem orientar seus estudos para as áreas de Engenharia ou Arquitetura, terão no Desenho Geométrico o instrumental necessário ao Desenho Projetivo, que, por sua vez, será muito utilizado nessas profissões.*"(Putnoki,1991,v.1. p.8-9).

Castrucci (1981) também aponta a importância deste saber escolar defendendo "a necessidade do Desenho sincronizado com a Geometria, pelo menos intuitiva: as regras da construção usadas no desenho serão justificadas na Geometria" (p.33). As construções geométricas mais simples, no 1º grau, e mais complexas, no 2º grau, segundo o autor, são de fundamental importância, considerando que os problemas de construções geométrica são muito criativos.

Carlos Marmo e Nicolau Marmo (1995), em sua coleção para o ensino médio "Desenho Geométrico – Marmo", vêem o ensino das construções geométricas como um saber escolar indispensável. Para eles "Há um consenso de que Comunicação e Expressão deve ser matéria obrigatória no 2º. grau[9]. Há até exigências legais a esse respeito. Estamos plenamente de acordo com isso, mas lembramos que o Desenho nos ensina a Linguagem Gráfica, que é uma forma concisa, precisa e UNIVERSAL de comunicar e expressar idéias. Não estudar Desenho no 2º grau torna-se uma falha do ensino". Os autores lembram que, em julho de 1988, na Áustria, no Congresso de Viena, foi estabelecido que tanto a

[9] O ensino de 2º grau corresponde ao ensino médio, atualmente.

Geometria como o Desenho são matérias indispensáveis para os alunos dos cursos secundários. Eles consideram a

> "*escola como um centro de formação de indivíduos aptos a exercer a sua cidadania, dotados de juízo crítico, capazes de expressar com clareza sua idéias e de compreender os principais problemas que afligem a sociedade atual, não temos dúvidas de que se torna necessário aos estudantes dominar três tipos de linguagem: verbal, simbólica e gráfica. A linguagem gráfica tem sido relegada a um plano secundário abrindo uma lacuna na formação dos alunos.*
> *O Desenho estabelece um canal de comunicação universal para a transmissão da linguagem gráfica. É disciplina que permite ao estudante tirar uma série muito grande de conclusões a partir de um mínimo de informações, liberando a criatividade. Interliga as demais disciplinas ajudando a compreensão de desenhos em geral e a resolução de questões de natureza prática do cotidiano. O Desenho concretiza os conhecimentos teóricos da Geometria, fortalecendo o ensino desta importante matéria.*
> (...)
> *Percebe-se uma tendência mundial no sentido de restaurar o ensino do Desenho*."(Marmo & Marmo, 1995, v.2, p.6)

O especialista em computação gráfica do Instituto de Matemática da Universidade de Munique, Alemanha, Hans Seybold, vê como imprescindível o ensino das construções geométricas. Durante a *Conferência Internacional de Munique,* realizada em 1988, declarou: *"Deveremos ensinar Geometria e Desenho com régua e compasso aos nossos estudantes; a experiência mostra que eles aprenderão, se aprenderem que isso os ajudará a solucionar os problemas reais da Engenharia."*[10] No mesmo ano, a *Revista do Professor de Matemática*, publicada pela Sociedade Brasileira de Matemática, trazia o artigo *Que se devolvam a Euclides a régua e o compasso*, de autoria de José Carlos Putnoki, defendendo o ensino do Desenho Geométrico.

Existe um real interesse, por parte de alguns professores de Matemática, pelo ensino de Geometria e do Desenho Geométrico, não só no ensino fundamental, mas também no ensino médio, no qual poder-se-ia dar um melhor embasamento teórico, contribuindo para a formação dos estudantes. Através do Desenho Geométrico, definem-se conceitos, demonstram-se propriedades, resolvem-se problemas, desenvolve-se o raciocínio lógico-dedutivo e também a "criatividade científica, que é a capacidade de concluir conhecimentos" (Marmo & Marmo, 1995). O Desenho não é um mero auxiliar da Matemática. Na verdade, o Desenho e a Matemática é que são auxiliares das profissões produtivas. (id. ib.)

No final do século XX, no Brasil, precisamente, com *os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática,* para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, publicados em 1998, pelo Ministério da Educação e Secretaria do Ensino Fundamental, percebe-se uma preocupação em incentivar o retorno do ensino das construções geométricas, dentro da disciplina Matemática.

---

[10] Marmo & Marmo, 1995, v.2, p.7.

Como veremos, mesmo após a Lei 5692/71, quando muitas escolas excluíram o Desenho Geométrico, os pareceres do Conselho Federal de Educação destacam a sua importância na formação do indivíduo. Isso pode ser apontado como um dos fatos que contribuíram para que algumas escolas mantivessem esta disciplina por quase trinta anos, após a promulgação da lei mencionada? Mas essa valorização ou, em outros casos, a sua desvalorização se deve também a outros fatores? Estas são algumas das questões que tentaremos responder neste estudo.

A minha experiência profissional, os estudos citados, aliados a todos os fatos que vêm me preocupando desde o meu curso de graduação, como já foi explicitado anteriormente, levaram-me a interessar pelo ensino de Geometria e do Desenho Geométrico no ensino básico. Como, em determinado momento, o Desenho Geométrico foi excluído de diversas escolas, surgiu o interesse de pesquisar a trajetória do ensino das construções geométricas – quer quando elas se constituem como uma disciplina escolar autônoma, quer quando elas estão inseridas em outras disciplinas.

As várias indagações presentes desde os anos da graduação, e o fato de começar a lecionar para o curso de licenciatura em Matemática da PUC, justamente a disciplina Desenho Geométrico, levaram-me a procurar as repostas dentro de uma *Faculdade de Educação*. Assim, optei por fazer o mestrado na Linha de Pesquisa *Educação e Ensino de Ciências e Matemática (FaE/UFMG)*, para tentar reconstruir os caminhos percorridos pelo ensino das construções geométricas no Brasil.

3. Encontrando outras justificativas para este estudo

Entender a trajetória do ensino das construções geométricas nos currículos escolares se mostrou como um campo fértil de estudo. Segundo Chervel (1990), é recente a manifestação de "uma tendência, entre os docentes, em favor de uma história de sua própria disciplina" (p.177). Mas o que é disciplina? Existem diversas definições que "de fato não estão de acordo, a não ser sobre a necessidade de encobrir o uso banal do termo, o qual não é distinguido de seus 'sinônimos' como 'matérias' ou 'conteúdos' de ensino. A disciplina é aquilo que se ensina e ponto final." (Chervel, 1990, p.177).

O Desenho Geométrico – ou mais precisamente as construções geométricas – vieram de sua matriz, a Geometria Euclidiana; mas, no Brasil, o Desenho, nas suas mais variadas formas, foi e, às vezes, ainda é visto como uma disciplina. De um lado, em uma época, as construções geométricas se constituem na disciplina Desenho Geométrico, certamente por ser considerado um saber escolar importante; de outro, as construções geométricas passam a ser negligenciadas por muitos, mas ainda valorizadas por alguns. Quais são as reais causas destes fatos?

De acordo com Santos (1990), Goodson enfoca a importância de se partir de uma abordagem histórica para se obter uma análise mais abrangente das mudanças nos

conteúdos escolares, o que vem referendar o presente estudo. O currículo escolar continua pouco estudado (Chervel, 1990; Goodson, 1995).

A história das disciplinas escolares pode desempenhar um papel importantíssimo "não somente na história da educação mas na história cultural" (Chervel, 1990, p.184). Deste modo, o desenvolvimento desta pesquisa pretende contribuir, também, para a História da Educação, tendo como seu objeto de estudo o ensino das construções geométricas que, em determinado momento, vieram constituir uma disciplina escolar. Cury (1998) destaca que "em compêndios de História da Educação, raramente são levantados aspectos referentes ao ensino da Matemática." (p.17) Chervel enfatiza que uma das maiores e mais graves lacunas na historiografia francesa do ensino está justamente relacionada à história dos conteúdos de ensino, e, principalmente, à história das disciplinas. E o que dizer do Brasil relativamente ao ensino de Geometria e Desenho Geométrico?

Através de um levantamento junto ao *Banco de Teses EDUMAT* [11] do CEMPEM[12], na Faculdade de Educação da UNICAMP, verifica-se que o número de pesquisas sobre Geometria é muito reduzido e, em se tratando de Desenho Geométrico é, ainda, mais escasso.

Dentro das pesquisas citadas, avaliamos que uma abordagem histórica aparece, apenas, nos trabalho de Basso, Goulart, Pavanello e Nascimento. Os três primeiros enfocam a Geometria isolada das construções geométricas, e o último trata do ensino do Desenho no Brasil, não se atendo especificamente ao Desenho Geométrico.

Goulart (1989), através da História da Matemática, busca o significado da Geometria e suas implicações no ensino, partindo da geometria prática dos egípcios chegando até a uma nova proposta de abordagem com Felix Klein. Pavanello (1989), realizou um estudo do abandono da Geometria no ensino. Um resgate do desenvolvimento histórico da Geometria, desde a sua origem até a década de 90, do século XX, é realizada por Basso (1991), que faz, paralelamente, uma descrição da história da educação.

A dissertação de Nascimento (1994) fornece uma visão histórica geral do ensino do Desenho em nosso país, em todas as suas modalidades. Apesar de partir do Brasil-Colônia até o início da década de 90, seu trabalho se concentra no século XX, analisando os períodos entre a década de 30 e 60. Avalia a legislação e artigos que foram publicados nesta época, para depois fazer um estudo a partir da década de 70, quando é promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 5692/71, até o início da década de 90. Ele realiza uma análise de documentos oficiais, artigos escritos por professores, especialistas, e livros didáticos de Desenho, além de alguns programas de concursos para professores de Desenho, no Estado de São Paulo.

[11] O "Banco de Teses EDUMAT" reúne dissertações e teses de mestrado, doutorado e livre docência produzidas e defendidas no Brasil, a partir da década de 70, em Educação Matemática.
[12] CEMPEM, sigla do *Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática* da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo.

Nascimento não questiona os motivos que fizeram com que algumas escolas continuassem mantendo o Desenho Geométrico em suas grades curriculares, nem o fato de as construções geométricas constituírem-se na disciplina Desenho Geométrico, sendo estudadas independente da Geometria Plana. Restringiu a sua pesquisa ao ensino de Desenho de 5ª a 8ª série do primeiro grau – como era denominado na época. Os livros de Matemática ou de Educação Artística – que podem conter atividades que conduzam às construções geométricas – não estão incluídos no material didático analisado por ele. Quanto aos textos didáticos de Desenho Geométrico, o autor não faz um levantamento sistemático e, dentre os livros considerados por ele, não existem uma análise dos conteúdos priorizados por cada autor, nem a forma como estes conteúdos são apresentados.

Sentimos a necessidade de desvendar e analisar, também, estes pontos que não foram considerados no trabalho desenvolvido por Nascimento. Isso nos permitirá ir além do seu estudo,

i. ao identificar o ensino das construções geométricas em outros livros didáticos;
ii. ao considerar o *currículo ativo*, que aponta professores que além de continuarem ensinando o Desenho Geométrico, fazem as devidas pontes com a teoria da geometria euclidiana;
iii. ao considerar as bases da Sociologia da Educação nos apoiando na tentativa de explicar esse intrincado trajeto das construções geométricas, como um saber escolar.

Dada a escassez de trabalhos em Desenho Geométrico, principalmente sob um prisma histórico, e com um enfoque para a questão curricular, considera-se pertinente o desenvolvimento de uma pesquisa tratando do ensino das construções geométricas da geometria euclidiana plana no Brasil. Esses motivos, também, nos levam a questionar e investigar a retirada do Desenho Geométrico da grande maioria das escolas em determinado momento histórico.

Passamos, assim, a nos voltar para a questão do currículo e para o ensino das construções geométricas nas instituições escolares. Como observa Forquin (1992) "a questão do currículo como forma institucionalizada de estruturação e de programação de conteúdos de ensino deveria estar no centro de toda reflexão sociológica sobre a educação." (p.28). Também de acordo com a concepção de Michael Young (1982), sociólogo de currículo, um estudo sobre a seleção e organização dos conteúdos de ensino é fundamental. Para tanto, temos que nos apoiar na história, ao discutirmos a legislação escolar e levantar alguns pontos, quando buscamos uma resconstituição da história das construções geométricas. Para um melhor entendimento do nascimento e da legitimação de um saber escolar, buscaremos as suas origens, procurando avaliar esse percurso, sua valorização em um sentido mais amplo e, especificamente, no Brasil, apoiados na Sociologia da Educação.

Na concepção de Popkewitz (1995), a recuperação da constituição e transformação do ensino, aprendizagem, administração, currículo, que são os objetos da escola, é de grande importância "não apenas para uma compreensão do passado, mas tem também importantes consequências para as discussões contemporâneas da reforma escolar." (Popkewitz, 1995, p.191).

4. Objetivo e delimitação do estudo no espaço e no tempo

O presente estudo propõe-se a dar uma contribuição para a construção da trajetória do ensino das construções geométricas no Brasil.

Para traçar essa trajetória, estaremos enfatizando principalmente o período compreendido a partir de meados do século XIX até os dias atuais. Embora o ensino de Desenho Linear já estivesse presente antes de meados do século XIX, é, a partir daí, que ele se torna mais valorizado, sendo também encontrados livros didáticos de Desenho. Isso nos possibilitou verificar no que se constituiu a disciplina e como foram sendo propostos os métodos de ensino das construções geométricas, a partir dessa época, acompanhando as suas modificações.[13]

5. Organização

Além da presente Introdução, os capítulos da dissertação estão assim estruturados:

- O capítulo I é dedicado à *Fundamentação da Pesquisa e Considerações Metodológicas,* onde são feitas algumas considerações a respeito do currículo e da escola;
- "*Voltando... no tempo ... e no espaço*" se constitui o capítulo II. Fazemos uma abordagem histórica das construções geométricas, desde a Grécia Antiga. Naquele tempo, este era um conhecimento incorporado à teoria da geometria. Avançando no espaço e no tempo, atingimos o período em que as construções geométricas passam a se distanciar da teoria que as fundamenta, constituindo, separadamente, um novo ramo do saber, mais ligado às atividades práticas, para depois ser inserido no espaço escolar. Para nos reportarmos a determinantes históricos que contribuíram para o entendimento da valorização das construções geométricas, como um saber válido e legítimo, foi necessário um levantamento de diversos autores, permitindo identificar as pegadas dessa "construção histórica" de um conhecimento tornado autônomo. Esse foi um dos nossos propósitos com este capítulo. O outro fica claro, na discussão teórica, quando necessitamos de subsídios históricos que nos permitam conjecturar a respeito das construções geométricas se constituindo como um saber escolar. Nesta reconstituição histórica remeter-nos-emos, posteriormente, à desvalorização do Desenho Geométrico como disciplina escolar.

---

[13] Os capítulos II e III possibilitar-nos-ão ter uma comprovação dessas afirmativas.

- A *trajetória do ensino das construções geométricas na escola brasileira*, envolvendo aspectos da legislação escolar no Brasil, é apresentada no capítulo III. Iniciamos com uma pequena retrospectiva do ensino do Desenho, a partir do Brasil-Império, passando pelas principais reformas educacionais até o final do século XX, que geraram alterações nos programas escolares, atingindo o ensino das construções geométricas.
- No quarto capítulo, apresentamos uma análise de alguns livros didáticos, que tratam das construções geométricas, a partir de meados do século XIX .
- Nas nossas conclusões e considerações finais, nos fixamos nos *aportes do campo do currículo que orientam uma possibilidade de análise do ensino das construções geométricas*. Discutiremos, à luz da Sociologia do Currículo, os fatores que, em determinado momento, tornam as construções geométricas um saber autônomo. Fundamentando-nos em estudos de Forquin (1992), procuramos avaliar o ensino das construções geométricas, segundo os quatro pontos destacados por ele: *Seleção*, *Compartimentação*, *Transposição Didática* e *Estratificação dos conteúdos escolares* "*como produtos de uma seleção no interior da cultura*" (p.29). Outro ponto destacado é em relação ao *currículo ativo*, aquele que o professor desenvolve em sala de aula, verificando que algumas escolas não abandonaram as construções geométricas, nos 25 anos posteriores à promulgação da LDB 5692/71. Como o Desenho Geométrico não é uma disciplina obrigatória, podemos dizer que o *currículo ativo* também é ditado pelos autores dos livros didáticos, ao tornar "oficial" um programa de ensino não oficializado pelo MEC. Mais uma vez, apoiados na Sociologia do Currículo, fazemos algumas considerações a respeito do retorno do ensino das construções geométricas como um saber escolar válido e legítimo, principalmente na última década do século XX. Finalizando, uma avaliação do estudo realizado.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTAÇÃO DA PESQUISA E CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

1.1. Referenciais teóricos em torno da questão curricular

Nosso estudo se propõe a registrar como o ensino das construções geométricas foi sendo valorizado e se tornando um saber escolar válido e legítimo nos currículos. Tentaremos levantar algumas hipóteses que apontem para uma possível explicação da posterior desvalorização desse saber, já que ele foi relegado a um segundo plano como disciplina escolar, no Brasil, chegando mesmo a ser excluído de diversas escolas.

Entre os muitos olhares que se pode ter da escola como transmissora de saberes, estaremos explorando, em relação ao Desenho Geométrico, os aspectos:

- a apresentação do conhecimento escolar, dentro da organização dos conteúdos (o que é tornado acessível e o que não é aos estudantes), geralmente, determinados com a escolha do livro texto;
- a manutenção dessa disciplina na escola, após a LDB 5692/71.

A natureza desta pesquisa congrega as seguintes dimensões:

- Historiográfica, ao se traçar a trajetória do ensino das construções geométricas no Brasil;
- De análise curricular, avaliando o Desenho Geométrico como disciplina autônoma e a sua ligação com a Geometria.

Estas duas dimensões estão estreitamente relacionadas, mas podem aparecer, algumas vezes, separadamente, para evidenciar determinados aspectos.

Para abordar a história do ensino das construções geométricas no Brasil, tivemos, como ponto de partida, as dissertações de Nascimento (1994), Pavanello (1989) e o estudo realizado por Valente (1999) sobre a história da Matemática escolar no Brasil, entre 1730 e 1930.

Por outro lado, nossa fundamentação se apóia em alguns trabalhos da *Nova Sociologia da Educação (NSE)*, um movimento que teve início na Inglaterra e que está ligado aos campos curricular, educacional e sociológico. A partir dos anos 70, do século XX, esse movimento se caracteriza por uma abordagem da Sociologia da Educação, dando destaque aos conteúdos interacionais e internos à escola, especialmente, aos conteúdos escolares. De acordo com a NSE a forma e os conteúdos priorizados no currículo escolar estão diretamente relacionados com o acesso e distribuição do conhecimento.

Com a NSE, aspectos ligados ao currículo escolar foram sendo discutidos e estudados, buscando-se levantar subsídios para se investigar a relação entre a educação e as desigualdades sociais. Os poderes político e econômico ficaram no centro dessa discussão. A estratificação do conhecimento e a estratificação social, para Young (1972), estão diretamente relacionadas com o currículo, reflexo da distribuição de poder na sociedade.

Dentro da NSE procurou-se definir aquilo que é considerado como sendo conhecimento, ponderando que, em particular, o conhecimento escolar, "nunca é um ato desinteressado e imparcial. É sempre o resultado de lutas e conflitos entre definições alternativas, em que uma delas conseguiu se impor." (Silva, 1990, p.61). A sociedade influi nos saberes escolares que comparecem nos currículos e que são exatamente aqueles considerados como desejáveis ou necessários. A sociedade "se mostra e se materializa nos grupos sociais que em seu momento histórico assumem posições de poder" (Pedra, 1997, p.52) A escola, como uma instituição social, é produtora e reprodutora de valores e saberes legitimados e válidos dentro da sociedade, os quais influenciam diretamente nos currículos.

Apoiaremos-nos principalmente nos trabalhos de André Chervel (1990), Ivor Goodson (1990, 1995), Jean Claude Forquin (1992, 1993, 1996), tratando da história das disciplinas escolares e das bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Fundamentamos-nos também em outros autores, entre os quais destacamos Michel Young, Stenhouse, Michael Apple, Popkewitz, Tomaz Tadeu da Silva, Veiga Neto, José Augusto Pacheco, que ampliam as nossas reflexões e considerações no campo do currículo.

Um olhar mais atento para o micro-sistema chamado escola nos possibilita avaliar que ela se consolida em um organismo complexo, sendo várias as questões que permeiam a sua grande influência no seio da sociedade. Entretanto, a escola parece se esconder atrás de um véu, uma vez que não é tão simples penetrar nos seus domínios e apreender a sua complexidade latente.

A questão da seleção e organização dos saberes escolares que passam a ser considerados como válidos e legítimos na instituição escolar têm sido objeto de pesquisa de estudiosos do currículo. Esses estudos mostram que os conhecimentos escolares são socialmente construídos, em função de interesses de "tal ou qual grupo" (Forquin, 1993, p.17). Além disso, a escola é considerada como produtora e reprodutora de saberes que são selecionados pela sociedade. Assim, são garantidos a distribuição do poder e o controle do comportamento dos atores sociais. (Bernstein, 1971).

Como o nosso estudo se volta para a questão curricular, optamos por fazer, primeiramente, algumas considerações sobre o currículo. Apoiaremos-nos na *Sociologia do Currículo,* que se utiliza dos conceitos, modelos e teorias da Sociologia para investigar e entender o currículo escolar e, consequentemente, a educação em sua dimensão social. A questão do desenvolvimento curricular vem, nas últimas décadas, ganhando mais espaço entre os teóricos da sociologia e pesquisadores interessados em contribuir para ampliar os debates acerca da função social da educação. A Sociologia do Currículo tem um papel

importante neste debate e fornece um instrumental teórico que vem sendo utilizado em alguns estudos.

Mas o que vem a ser currículo? A palavra *currículo*, deriva do termo latino *currere* que significa trajetória, caminho, jornada e, para Pacheco (1996), como um percurso a seguir, "encerra, por isso, duas idéias principais: uma de sequência ordenada, como de noção de totalidade de estudos. Daqui a utilização do vocábulo currículo, no século XVII e nos países anglo-saxônicos, para designar uma pista circular de atletismo ou uma pista de percurso para carros de corrida de cavalos." (p.16)

A partir da Revolução Industrial, com as crescentes necessidades de escolarização por interesses econômicos, sociais, culturais e políticos, o vocábulo currículo se agrega aos termos educacionais. É, a partir dessa época, que o binômio sociedade-escola se estabelece historicamente, de um modo mais ativo. Atendendo a interesses diversos, a escola vai atuar na preparação social dos seus alunos que, futuramente, ocuparão os postos de trabalho e os postos de comando dentro do sistema produtivo: a classe dos dirigentes e a classe dos dirigidos.

Pacheco (op.cit.) considera a existência de dois diferentes significados subjacentes ao termo currículo:

i. currículo é identificado como um conjunto de estudos, ou um programa organizado, por disciplinas, temas, áreas de estudo. O aspecto formal é valorizado, ou seja, é necessário desenvolver previamente um plano bem detalhado. Conteúdos, objetivos e atividades são estruturados de acordo com a natureza de cada disciplina. Os objetivos refletem os resultados que são esperados, sendo os conteúdos *aspectos fundamentais para a definição do que é currículo*.
ii. currículo contempla um conjunto de experiências educativas, como um sistema dinâmico, sem uma estrutura predeterminada. O currículo é visto *como um todo organizado em função de questões previamente planificadas, do contexto em que ocorre e dos saberes, atitudes, valores, crenças que os intervenientes trazem consigo, com a valorização das experiências e dos processos de aprendizagem*. Esta acepção é mais abrangente que a primeira e reúne decisões em nível das estruturas políticas, bem como as decisões em nível das estruturas escolares.

Para Grundy (1987), o currículo não é um conceito mas é, por outro lado, "una construción cultural. Esto es, no se trata de um concepto abstracto que tenga algún tipo de existencia fuera y previamente a la experiencia humana. Más bien es un modo de organizar una serie de prácticas educativas". (Grundy apud Sacristán, 1996, p.14)

Não há, entre os teóricos, um consenso sobre a definição de currículo. De acordo com Pacheco (1996), dentro de uma determinada sociedade, o currículo se destaca como um propósito contextualizado, existindo valores socioculturais historicamente situados. O autor concebe o currículo como "uma prática pedagógica que resulta da interacção e confluência de várias estruturas (políticas, administrativas, econômicas culturais, sociais,

escolares,...) na base das quais existem interesses concretos e responsabilidades compartilhadas." (p.20).

O currículo, para Forquin (1996),

> "*designa geralmente o conjunto daquilo que se ensina e daquilo que se apreende, de acordo com uma ordem de progressão determinada, no quadro de um dado ciclo de estudos. Um currículo é um programa de estudos ou um programa de formação, mas considerado em sua globalidade, em sua coerência didática e em sua continuidade temporal, isto é, de acordo com a organização seqüencial das situações e das atividades de aprendizagem às quais ele dá lugar.*" (Forquin, 1996, p.188)

Mas, ainda segundo este autor, "considerado no seu sentido mais geral e abstrato, (...) o termo faz referência a tudo aquilo que se poderia chamar de dimensão cognitiva ou cultural do ensino, o fato de que a escola transmite aquilo que chamamos de 'conteúdos', saberes, competências, símbolos, valores." (p.188).

Ficamos com a definição de Cherryholmes (1993):

> "*O currículo é aquilo que os estudantes têm oportunidade de aprender. Aquilo que os estudantes têm oportunidade de aprender depende (...) daquilo que eles não têm oportunidade de aprender. O poder distribui oportunidades e não-oportunidades. Assim, o currículo está, estreitamente, ligado à administração e instrução educacional porque cada conjunto de atividades, ao mesmo tempo que produz oportunidades, limita o que pode ser aprendido. O currículo não é um campo educacional isolado, autônomo. Em vez disso, ele é parte de nossa sociedade mais ampla e obedece aos mesmos termos que moldam nossa política, música, negócios, tecnologia, etc.*" (Cherryholmes, 1993, p.164)

Este autor nos aponta claramente a construção social do currículo. Mas seja qual for a definição adotada, as questões centrais que emergem quando se pretende tratar do currículo escolar são:

- *Quais são os conteúdos que devem ser privilegiados em determinado nível de ensino?*
- *Quais os objetivos educacionais que se pretende atingir?*

Para responder à primeira ou a segunda pergunta, são necessários amplos debates e ponderações. No entanto, concordamos com Forquin (1993), quando diz "é necessário que o que se ensina valha a pena". Mas, o que "merece, por excelência, ser ensinado, que é que é fundamental, que é que deve ser ensinado a todos os membros da sociedade? [...] E que é que pode ser transmitido por outros canais, outras redes? Que é que pode ser colocado sob o controle do Estado e que escapa ao Estado?" (p.144). Refletindo sobre cada uma dessas questões, percebemos que não temos respostas imediatas, e o quanto é complexo o estudo do campo curricular.

Na maioria das vezes, vemos o currículo como um conjunto de saberes a serem transmitidos pela escola. Sabemos que não é possível ensinar tudo a todos. Mas, ao mesmo tempo, não podemos ignorar que cada currículo vai determinar a formação de um grupo

específico de estudantes. O currículo é dirigido para os diferentes atores que devem desempenhar seus papéis e funções, atuando em uma determinada sociedade. Para cada grupo de atores, encontramos conteúdos escolares e objetivos educacionais muito distintos.

As teorias curriculares críticas, abordadas a seguir, nos mostram que os saberes escolares, selecionados para um determinado grupo, estão fortemente impregnados de conceitos de ideologia e poder.

1.1.1. Teorias críticas do currículo: contribuições

Apesar de já termos feito menção ao entendimento das instituições escolares como produtoras e reprodutoras de saberes, devemos precisar melhor o que se passa dentro dos muros da escola. Apple em *Ideologia e Currículo*, discute as relações entre poder e currículo. Para ele, a educação escolar transmite valores e conhecimentos diferenciados para os diferentes segmentos da sociedade. Tais práticas se vinculam a ordem "econômica, social e ideológica, que se encontram fora do prédio da escola." (Apple, 1982, p.100). Conforme Silva (1999):

> "*Currículo e poder – essa é a equação básica que estrutura a crítica do currículo desenvolvida por Apple. A questão básica é a da conexão entre, de um lado, a produção, distribuição e consumo dos recursos materiais, econômicos e, de outro, a produção, distribuição e consumo de recursos simbólicos como a cultura, o conhecimento, a educação e o currículo.*" (Silva, 1999, p.48)

Entende-se aqui que existem grupos que podem ser privilegiados ou não em função da organização do currículo.

Para Stenhouse (1991), dentro dos seus domínios, a escola determina o tipo de cultura que será oferecida aos seus alunos. Não podendo transmitir toda a cultura da nossa sociedade, ao selecionar o que deve ser tratado, o faz "*seguindo um princípio baseado na importância ou interesse e tenta, enquanto pode dentro de tal princípio, guiar aos alunos até aquilo que é valioso? Ou bem elege o que julga interessante e tenta ensiná-lo de um modo tão acertado que desperte o interesse*?"(p.35). Tanto no primeiro, como no segundo caso, não se pode olhar a escola como um campo neutro em relação ao conhecimento. Então, a escola seleciona os conteúdos que são considerados importantes para quem? Seguindo quais princípios? Apple (1982), apoiado em Bernstein e Young, nos mostra que a relação da escola com o conhecimento encerra múltiplos elementos, perpassando pelos princípios de controle cultural e social de uma determinada sociedade. Existe uma estreita ligação entre conhecimento e poder:

> "*não existe somente a propriedade econômica, parece haver também uma propriedade simbólica – o capital cultural – que as escolas preservam e distribuem. Assim, podemos agora começar a adquirir uma compreensão mais completa do modo como instituições de preservação e distribuição cultural, como as escolas, produzem e reproduzem formas de consciência que permitem a manutenção do controle social*

> *sem que os grupos dominantes tenham de recorrer a mecanismos declarados de dominação.*" (Apple, 1982, p.11-12)

O conhecimento curricular não é neutro, os interesses sociais estão fortemente inseridos na própria forma do conhecimento escolar. O que ocorre na escola depende eminentemente da legitimidade que a sociedade lhe concede ou lhe nega. Além disso, segundo Chevallard (1998), "a escola é, antes de tudo, uma vitrine da sociedade..." (p.165-166). As instituições de ensino colaboram com a manutenção de uma dualidade no sistema escolar, ao produzir e reproduzir os interesses da classe dominante, quando definem o seu currículo, escolhem os seus livros didáticos, entre outros aspectos.

Os grupos que detêm o poder não são formados apenas pelas elites economicamente dominantes (Veiga Neto, 1995). Dentro do *micro-sistema* escolar temos os administradores e diretores da escola, coordenadores de área, professores. Os curriculistas, que estão ligados ao Ministério da Educação e às Secretarias de Educação estaduais e municipais, dentro de um *macro-sistema* escolar. Os meios técnico-científicos e os meios acadêmicos também se inserem nos grupos que detêm o poder de interferir no currículo escolar. Assim, concordamos com Gimeno (1996), ao enfatizar que as decisões sobre a elaboração do currículo, em geral, se realizam fora do sistema escolar, sem a participação dos professores. Isso se verifica, principalmente, quando as reformas partem da esfera federal.

Em vez de unir a sociedade em torno de valores centrais, a escola impõe percepções, ideologias, que permitem que os grupos dominantes preservarem a sua posição (Petitat, 1989, p.21). Isto acontece tendo o currículo como a pilastra principal. A escola colabora para que o modelo de sociedade desejado pelas classes dominantes se mantenha.[1] Dentro desta visão, Apple (1989) vem defender a posição de que

> "*O currículo adquire formas sociais particulares que corporificam certos interesses que são eles próprios os resultados de lutas contínuas dentro e entre os grupos dominantes e subordinados. Ele não é o resultado de algum processo abstrato, mas é o resultado dos conflitos, acordos e alianças de movimentos e grupos sociais determinados.*" (Apple, 1989, p.47)

Na visão deste autor, é necessário que nós deixemos de lado o olhar ingênuo para escola, tendo-a como um lugar que procura apenas "maximizar o rendimento acadêmico dos alunos", passando a uma interpretação centrada no social, cultural e estrutural, e perguntar:

> *"O que é que a educação faz neste contexto mais amplo?*
> *Quando ela o faz, quem se beneficia?" (idem, p.47).*

[1] Althusser (1970), Bourdieu e Passeron (1970) estão entre os teóricos que sustentam esta mesma tese de reprodução social.

Entre as considerações que Apple (1989) tece sobre esta questão vale destacar a seguinte: os alunos são 'hierarquicamente classificados', e isto se dá de acordo com as 'formas culturais dos grupos dominantes'. Deste modo, "a diferentes grupos de alunos são ensinados diferentes valores, normas, habilidades, conhecimentos e disposições, de acordo com sua raça, classe e sexo". Dentro deste contexto, a escola cumpre o papel de "atender a necessidade que tem a economia de uma força de trabalho estratificada e ao menos parcialmente socializada" (idem, p.48). No entanto, Apple alerta que devemos tomar o cuidado de não sermos demasiadamente simplistas nesta análise, mas, ao mesmo tempo, observa ser importante não deixarmos de perceber as relações entre 'a atividade de classificação e seleção realizada pela educação' e a economia. 'As escolas são importantes agências de legitimação', salienta ele, apoiando-se em John Meyer[2], ou seja, as escolas estão inseridas em uma

> *"complexa estrutura através da qual os grupos sociais adquirem legitimidade e através da qual as ideologias sociais e culturais são recriadas, mantidas e continuamente reelaboradas. (...) Elas reforçam a crença social de que as instituições, principais de nossa sociedade são igualitárias em termos de raça, classe e sexo. Infelizmente os dados disponíveis sugerem que isto não é bem assim. Na verdade, como uma série de investigações têm demonstrado (...) o que vemos é um padrão no qual os 20 por cento mais ricos da população consistentemente obtêm mais vantagens que os 80 por cento mais pobres. Considerando a ressurgente política dos regimes direitistas na sociedades capitalistas avançadas, essa disparidade pode ser ainda mais exacerbada."* (Apple, 1989, p.48)

As reflexões sobre o currículo derivadas de estudos culturais (Young, 1971; Apple, 1982) demonstram que a 'universalização' dos saberes não acontece, e que a seleção dos conteúdos escolares nega a neutralidade do currículo.

O foco central da discussão, dentre os teóricos críticos do currículo, é a seleção cultural de como se determina um currículo escolar. Essa seleção pode ser efetuada consciente ou inconscientemente. Por isso, são levantadas as seguintes questões:

- Por que a escola seleciona determinados saberes e não outros?
- Por que alguns saberes são considerados válidos e legítimos enquanto outros são suprimidos ou relegados a um segundo plano?

Mais uma vez, Michael Young (1971) tentando responder a estas questões, aponta a existência de uma forte relação entre a estratificação do conhecimento e estratificação social, confirmando os interesses dos grupos sociais dominantes.

Como já dissemos, as teorias críticas do currículo mostram que existe uma distribuição desigual do conhecimento escolar. Bantock exalta "um dualismo escolar radical, reservando a alta cultura letrada a uma elite e isolando os menos dotados, ou menos motivados, em currículos nos quais a educação corporal e emocional predomina sobre a educação intelectual." (Bantock apud Forquin, 1993, p.164).

---

[2] MEYER, John. The effects of education as an instituitions. *American Journal of Sociology*, 83, p. 55-77, jul. 1977.

Do mesmo modo, Apple (1982) aponta que *"*um sistema de poder desigual na sociedade é mantido e, em parte, reproduzido por meio da 'transmissão' de cultura. A escola, como importante agente de reprodução cultural e econômica (...) torna-se aqui, evidentemente, uma instituição importante.*"* (p.51). Essa reprodução cultural e econômica, estabilizada pelo currículo escolar, vai estar agregada às exigências sócio-político-econômicas que a escola ajuda a manter.

Muitas vezes, o currículo escolar é tido como um produto acabado, concluído, mas mesmo assim ele

> *"não pode deixar de revelar as marcas das relações sociais de sua produção. Desde sua gênese como macrotexto de política curricular até sua transformação em microtexto de sala de aula, passando por seus diversos avatares intermediários (guias, diretrizes, livros didáticos), vão ficando registrados no currículo os traços das disputas por predomínio cultural, das negociações em torno das representações dos diferentes grupos e das diferentes tradições culturais, das lutas entre, de um lado, saberes oficiais, dominantes e, de outro, saberes subordinados, relegados, desprezados. Essas marcas não deixam esquecer que o currículo é relação social. Mas sua existência como relação social não termina aí. Mesmo que apareça em nossa frente como produto acabado, como matéria inerte, o currículo, como outros conjuntos de matéria significante, é submetido a um novo trabalho de significação, que só pode ser, outra vez, realizado no contexto de relações sociais. Essas relações sociais são necessariamente relações de poder."* (Silva, 1997)

O currículo é um campo ao qual estão agregadas inúmeras práticas, sendo muitos os atores envolvidos que atuam simultaneamente e contribuem para configuração deste. O currículo real, trabalhado em sala de aula, sofre diversas influências, sendo modificado, de acordo com o projeto pedagógico e as concepções dos diretores, coordenadores de área e professores. Os interesses da comunidade em que uma escola está inserida podem, também, influenciar determinadas modificações curriculares.

Há que se ressaltar que um dos elementos centrais de todas reformas no campo de educação, que se estabelece como propulsor do desenvolvimento e da eficiência econômica, se situa no currículo escolar. Como observa Silva (1997), o currículo vai ter uma *posição estratégica* em todas as reformas educacionais, isto acontece, porque ele

> *"é um dos espaços onde se concentram e se desdobram as lutas em torno dos diferentes significados sobre o social e sobre o político. Através do currículo, concebido como elemento discursivo da política educacional, os diferentes grupos sociais, especialmente os dominantes, expressam sua visão de mundo, seu projeto social, sua "verdade". Mesmo que não tivessem nenhum outro efeito, nenhum efeito ao nível de escola e de sala de aula, as políticas curriculares, como texto, como discurso, são, no mínimo, um importante elemento simbólico do projeto social dos grupos no poder. Nesse nível, a política curricular tem que ser lida, ao menos em parte, como representação de uma outra coisa, como um mito, no sentido de Barthes. Elas estão ali como um signo, como um significante."* (Silva 1997)

Young (1982) destaca que a educação é *"*uma seleção e uma organização dos conhecimentos disponíveis numa determinada época, as quais envolvem opções

conscientes ou inconscientes*"* (p.159) e que *"*o programa escolar torna-se apenas um dos mecanismos através dos quais o conhecimento é *'*socialmente distribuído*'.*" (p.163). Esta é uma questão muito complexa e não totalmente resolvida pelos próprios estudiosos do assunto. Apoiado em Hellerich, Young considera que

> *"a enorme importância do sistema de ensino das sociedades capitalistas, que se poderia descrever pela preocupação com os exames, diplomas e títulos acadêmicos, pode ser considerada como expressão de uma economia de mercado. É difícil deixarmos de pensar que embora estas idéias possam ter muito de verdadeiro, são expressas de forma tão genérica que as torna de valor limitado como ponto de partida para uma análise dos programas escolares elitistas. Não apontam para quaisquer explicações da dinâmica e das configurações específicas dos diferentes programas."* (Young, 1982, p.164 - 165).

> *"as pessoas em posições de poder tentarão definir aquilo que se pode considerar como conhecimento, a acessibilidade dos diversos grupos sociais a esses conhecimento e qual o relacionamento aceite entre diferentes áreas do conhecimento e entre aqueles que a ele têm acesso e aqueles que o podem comunicar. "*(id. ib. p.170)

Baseando-nos em todas as considerações feitas, nos damos conta da importância de se ter um outro olhar em relação aos programas curriculares. É preciso que se tenha um olhar mais crítico e questionador e que, além disso, se procurem os reais interesses camuflados sob uma seleção que parece, em determinado momento, ser a mais democrática e a mais apropriada.

As nossas análises e questionamentos devem se apoiar nos diversos aspectos para os quais a tradição crítica em educação veio nos alertar:

> *"que o currículo produz formas particulares de conhecimento e saber, que o currículo produz dolorosas divisões sociais, identidades divididas, classes sociais antagônicas. As perspectivas mais recentes ampliam essa visão: o currículo também produz e organiza identidades culturais, de gênero, identidades raciais, sexuais... Dessa perspectiva, o currículo não pode ser visto simplesmente como um espaço de transmissão de conhecimentos. O currículo está centralmente envolvido naquilo que somos, naquilo que nos tornamos, naquilo que nos tornaremos. O currículo produz, o currículo nos produz."* (Silva, 1997)

1.1.2. Dimensão curricular: quatro pontos de análise

Os estudos de Forquin, baseados em diversos teóricos do currículo, nos fornecem um panorama amplo das discussões da teoria crítica do currículo. Para tratar do ensino das construções geométricas, que será feito posteriormente, nos apoiaremos em Forquin (1992) que indica quatro eixos a serem avaliados em relação aos conteúdos de ensino, "como produtos de uma seleção no interior da cultura" (p.29):

– Seleção;

– Compartimentação;

– Transposição didática;

– Estratificação.

Seleção dos conteúdos

Não é uma tarefa fácil selecionar os conteúdos para se estabelecer um programa de ensino. Esta seleção implica, por parte de quem é responsável por essa tarefa, grande conhecimento da disciplina em questão e vivência em sala de aula. Estas não são as únicas competências necessárias para bem se elaborar um programa de ensino, apesar de estarem entre as mais importantes. É essencial estabelecerem-se critérios de seleção e organização dos conteúdos.

Como já destacamos anteriormente, através de Michael Young (1971), entre outros, os saberes escolares não são neutros, eles vão ao encontro aos interesses dos grupos sociais dominantes. Estão inseridas influências econômicas, sociais, políticas e culturais na seleção – seja ela de conteúdos, de disciplinas ou cultural. Deste modo, o saber escolar é "selecionado e organizado intencionalmente..." (Arroyo, 1999. p.31). Existem interesses definindo o que deve ser considerado como conhecimento e, especialmente, definindo o que deve ser o conhecimento escolar (Silva, 1990).

Em relação à seleção dos conteúdos, Forquin (1992) assinala que sempre existem os defensores de um currículo com conteúdos mais atuais, sem tantos "elementos do passado". Entretanto o autor enfatiza: "*os ensinos dispensados nas escolas não transmitem nunca senão uma ínfima parte da experiência humana acumulada ao longo do tempo*". O que perdura, como conhecimento escolar, é "*aquilo que as gerações produzem de mais forte, de mais original e de mais incontestável, que a escola e a universidade têm justamente por papel identificar, de consagrar e de transmitir.*" (p.29).

Outro aspecto destacado por Forquin (1992), em relação à "seleção cultural escolar", é:

> "*que ela não exerce unicamente em relação a uma herança do passado, mas incide também sobre o presente, sobre aquilo que constitui num momento dado a cultura (no sentido antropológico assim como no do intelectual do termo) de uma sociedade, isto é, o conjunto dos saberes, das representações, das maneiras de viver que têm curso no interior desta sociedade e são suscetíveis, por isso, de dar lugar a processos (intencionais ou não) de transmissão e de aprendizagem.*" (Forquin, 1992, p.31)

Por essa observação de Forquin, entendemos que as sociedades são mutáveis e, com elas, igualmente se modificam as aspirações em relação aos saberes, que vão incidir sobre os conhecimentos escolares e metodologias de ensino. De todo modo, as escolas não

selecionam, da mesma maneira, metodologias e conteúdos a serem desenvolvidos mesmo que haja um currículo oficial a ser seguido.

Perrenoud, como lembra Forquin (1992), diferencia o "currículo formal" do "currículo real", que é aquele que é desenvolvido pelo professor em sala de aula. Assim, o que acontece no dia-a-dia escolar encontra os professores, selecionando temas, enfatizando "tal ou qual aspecto", apresentando "os saberes sob diversos modos. Cada sala de aula segue assim seu *currículo real* que, no limite, é diferente dos outros." (Isambert-Jamati apud Forquin, 1992, p.32).

O livro didático é utilizado pelos docentes "para preparação de 'suas aulas' em todos os níveis de escolarização, quer para fazer o planejamento do ano letivo, quer para sistematizar os conteúdos escolares ou simplesmente como referencial na elaboração de exercícios e questionários." (Bittencourt, 1993, p.2)

Os livros didáticos, através dos seus autores, influenciam diretamente os currículos, na medida em que os docentes se pautam nesses textos para preparar as suas aulas. Apesar disto, o professor é o principal agente na seleção dos tópicos a serem apresentados, mesmo que siga o livro adotado. Os professores, também, agirão diretamente na forma de apresentar os conteúdos, ao praticar o ' currículo ativo' em sala de aula. Assim, o último elo da série da seleção dos conteúdos escolares é fechado pelo professor.

Compartimentação

Para Forquin (1992),

> "*uma das características morfológicas essenciais do saber escolar é sua organização sob a forma de matérias (ou disciplinas) de ensino dotadas de uma forte identidade institucional e entre as quais existem fronteiras bem nítidas. (...) A história do ensino revela a instabilidade, a diversidade das divisões possíveis entre as matérias segundo as épocas, os tipos e os níveis de ensino, ao mesmo tempo que algumas constantes muito gerais, como por exemplo a distinção entre 'matérias literárias' (o* trivium *da Alta Antiguidade e da Idade Média) e 'matérias científicas' (o* quadrivium*).*" (Forquin, 1992, p.37)

Percebemos uma nítida compartimentação dos saberes escolares, tanto em relação aos conteúdos quanto ao tempo dedicado a cada disciplina, não só atualmente como também nos séculos passados.

Frank Musgrove assinala o interesse social de uma organização do currículo por disciplinas, existindo "relações de competição e de cooperação, que definem e defendem fronteiras, exigem fidelidade da parte de seus membros e lhes conferem um sentimento de identidade." (Musgrove apud Forquin, 1992, p.38).

Não existem justificações objetivas para o sistema de saberes escolares estabelecido, sendo que a compartimentação do conhecimento, em diversas disciplinas, é o reflexo dos interesses de determinados grupos profissionais e sociais, afirma Geoff Esland (1971).

Transposição didática

A noção de transposição didática é apresentada, pela primeira vez, pelo sociólogo Michel Verret (1975).[3] Ele parte da idéia de que "nunca ensinamos os saberes diretamente ao aluno, mas sempre seus substitutos didáticos. Nesse trabalho de transposição ou de 'substituição didática de objeto', introduz-se necessariamente uma distância entre 'saberes eruditos' e 'saberes escolares'. (...) A cultura escolar se apresenta, assim como uma cultura 'segunda' em relação à do pesquisador ou do criador, uma cultura derivada, subordinada a essa função de mediação didática" (Forquin, 1996, p. 194).

O saber escolar está diretamente ligado à transposição didática, pois

> "*toda vez que se refere à transposição didática está implícito um certo movimento evolutivo em torno de um determinado saber específico. Da mesma forma, quando se faz referência a um determinado saber ensinado na escola é natural pensar num movimento evolutivo que caracteriza sua transposição didática. Assim, quando nos referimos à produção de um saber, quer seja no contexto geral, ou no plano pessoal da aprendizagem, somos levados a reconhecer a existência de um processo evolutivo que caracteriza a idéia de transposição.* " (Pais, 1995)

Um determinado saber escolar advém de um saber científico ou acadêmico. O saber científico tem alguns conteúdos selecionados e adaptados na sua forma e linguagem para poder ser transmitido a outros níveis de ensino. Mas este pode ser um processo longo que resulta de sucessivas transformações e adaptações; objetivos e metodologias são fixados.

Pais (1995) observa que, para além dos próprios limites do saber específico, elabora-se uma teoria didática na transição do conhecimento científico para o conhecimento escolar.

> "*A partir dessa teoria surgem os materiais pedagógicos que visam contribuir com a intenção de ensino. Nessa perspectiva é preciso destacar que, enquanto a descoberta da ciência está vinculada ao saber acadêmico, o trabalho do professor envolve mais uma simulação de descoberta do saber. Enquanto o saber científico é apresentado à comunidade científica através de artigos, teses e livros especializados; o saber a ensinar se limita quase sempre ao nível dos livros didáticos, programas e de outros*

[3] Ives Chevallard (1985) e o grupo do Instituto de Pesquisa do Ensino e Aprendizagem da Matemática –IREM, França – colaboraram para a ampliação do conceito de transposição didática dentro da Matemática, iniciando a discussão de que existe uma didática própria para cada conhecimento. A transposição didática é estudada por Perrenoud (1993) e Forquin (1993).

> *materiais de apoio. O processo de ensino resulta finalmente no verdadeiro objeto do* **saber ensinado** *que é aquele registrado no plano de aula do professor e que, não necessariamente, coincide com a intenção prevista nos objetivos programados ao nível do saber a ensinar*." (Pais, 1995)

Temos a fabricação de um saber escolar, a partir de um saber científico ou acadêmico, contemplando tanto a legitimidade educativa – campo social – como a legitimidade epistemológica – campo científico (Chevallard, 1991), pois "toda prática de ensino de um objeto pressupõe a transformação prévia deste objeto em objeto de ensino." (Verret apud Forquin, 1992, p.33).

A transposição didática se intercepta com a seleção dos conteúdos, pois a escolha dos tópicos a serem trabalhados em sala de aula, a seqüência dos mesmos e as metodologias utilizadas, constituindo um programa de ensino, são interdependentes.

A transposição didática ainda envolve a determinação do tempo e espaço escolares, quando se delimita "o quê" vai ser trabalhado para cada nível escolar, havendo uma subdivisão em unidades de ensino, além de envolver a transformação daquele saber científico em lições, exercícios e questões de avaliação(Moreira & Santos, 1995).

Estratificação

A estratificação dos saberes escolares pode ser entendida como uma hierarquização. Como a escolarização está ligada ao acesso ao *status* social, "segundo mecanismos de competição e de mercado", existe "uma tendência à hierarquização entre os tipos de saberes ensinados nos diferentes ramos, com, por exemplo, uma desvalorização – que se constata em muitos casos – dos saberes técnicos ou profissionais, em relação aos saberes teóricos que se ensinam nos ramos ditos gerais." (Forquin, 1992, p.41).

O surgimento e a permanência de uma disciplina escolar estão sujeitos a uma legitimação por parte da sociedade ou da academia. No entanto, apoiado em Bourdieu e Young, Forquin (1992) coloca que a estratificação dos saberes escolares se reveste de "uma significação diretamente política, pois que ela coloca em jogo relações de dominação e de poder tanto no interior quanto no exterior das instituições educacionais" (p.42). Esta posição está presente em *Knowledge and Control* onde Young aponta a hierarquização dos saberes escolares como um dos pontos mais importantes para se estudarem os currículos, já que através da estratificação podemos constatar os fatores políticos que pairam sobre a transmissão do conhecimento. Quanto maior a estratificação, mais fortemente hierarquizadas estão as relações entre professores e alunos. Além disso, Young reforça que o conhecimento científico de abordagem essencialmente teórica e com um nível de abstração está separado do conhecimento da experiência cotidiana, bem como das práticas ligadas à técnica. A segmentação entre o trabalho manual e intelectual é legitimada através da determinação de uma divisão social. Hierarquicamente dividida, cada classe social tem acesso a um determinado tipo de conhecimento já estratificado.

Young (1982) dá grande importância à estratificação, vista como hierarquização dos saberes escolares, que permite avaliar o modo como o conhecimento é transmitido dentro da escola. Este autor avalia que há saberes que são tidos como superiores, e isto se dá em função dos valores que a cultura dominante, num determinado tempo e espaço, lhes confere. Em sendo assim, o que é importante em uma determinada sociedade pode ser irrelevante para outra. O que hoje é considerado um conhecimento válido, amanhã pode não ser.

1.2. Instrumentos de Coleta de Dados

Fez-se necessário utilizar mais de um instrumento com o objetivo de obter parâmetros de análise que conduzissem a uma reconstituição da trajetória das construções geométricas, no Brasil, mais próxima do real.

No presente estudo nos utilizamos dos seguintes instrumentos, para proceder a coleta de dados:

a) Leis, decretos, pareceres e portarias que regulamentam a educação no Brasil, e especificamente, o ensino do Desenho e da Educação Artística (uma vez que o Desenho se vincula a esta disciplina a partir de 1971, como uma das suas *três áreas de expressão*).
b) Livros didáticos de Desenho Geométrico, Educação Artística e Matemática, manuais escolares, artigos referentes ao ensino de Desenho e Educação Artística.
c) Entrevistas com professores de alguns colégios particulares que sempre mantiveram o Desenho Geométrico em sua grades curriculares.

O primeiro item vem ao encontro de interesses oficiais que regulamentam as diretrizes e bases da educação nacional. A importância dessas fontes primárias é confirmada por Azevedo (1996), ao destacar que *".. um dos mais preciosos documentos para o estudo da evolução de uma sociedade e do caráter de uma civilização se encontra na legislação escolar, nos planos e programas de ensino e no conjunto de instituições educativas..." (p.561).*

Os pareceres esclarecem várias dúvidas em relação à legislação escolar e mostram os pontos de vista de dois segmentos: dos educadores e dos pareceristas do Conselho Federal de Educação.

O motivo de também se incluir entre os instrumentos de coleta de dados a análise de livros, manuais escolares, artigos e condução de entrevistas, para se delinear a história do Desenho Geométrico, é baseado no fato de que uma única análise, apenas considerando os textos oficiais, não nos dá uma idéia clara das reais finalidades do ensino da disciplina (Chervel, 1990). *"A distinção entre finalidades reais e finalidades de objetivo é uma necessidade imperiosa para o historiador das disciplinas",* pois os textos oficiais tendem *"a misturar umas e outras"* (Chervel, 1990, p.190). Ao mesmo tempo, a análise de livros

didáticos, guias curriculares, ementas das disciplinas são imprescindíveis, uma vez que *"um mesmo impresso pode comportar usos muito diferenciados em tempos e em espaços distintos"* (Carvalho, p.12). A análise dos impressos com fins educacionais é fundamental, pois os mesmos se configuram como importante *"objeto de investigação, em duplo sentido: como dispositivo de normatização pedagógica mas também como suporte material das práticas escolares"* (idem, p. 6). Os diferentes valores que fizeram parte da cultura escolar, em determinada época, aparecem nos materiais didáticos.

Nem sempre são estabelecidas relações entre os textos oficiais, os conteúdos apresentados nos livros didáticos e a forma como o professor transpõe esse conhecimento. Apesar disto, sabemos que

> *"é o livro-texto o que estabelece em grande parte as condições materiais do ensino e a aprendizagem nas classes, (...) é também ele [o livro], que muitas vezes define qual é a autêntica cultura da elite e quem legitima o que deve ser transmitido, começando precisamente com o livro-texto."* [4] (Apple, 1997, p.85)

Por isso mesmo os textos didáticos vão se constituir instrumentos importantes nos permitindo acompanhar as propostas dos autores para o universo escolar.

As entrevistas e depoimentos contribuem para avaliarmos o *currículo ativo* em sala de aula e subsidiarão nossas conclusões e considerações finais. Para isso, centramo-nos nas entrevistas concedidas por professores que trabalharam com a disciplina Desenho Geométrico, após a promulgação da Lei n. 5692/71. Entretanto, há que se afirmar que não foi nosso propósito aprofundarmo-nos nesta análise. O destaque dado a esses professores se explica, pois, pelo nosso objetivo de confirmar a existência de escolas que mantiveram a disciplina e de docentes que trabalhavam (trabalham) as construções geométricas fundamentadas na geometria plana. As construções não eram (são) apresentadas, por esses professores, como um grande receituário, mas devidamente embasadas e justificadas, segundo os princípios de Euclides.

1.3. Procedimentos

Esse estudo tem como diretriz básica a análise da legislação escolar e de livros didáticos de Desenho Linear e Desenho Geométrico, bem como de livros Educação Artística e Matemática, nos quais se encontram atividades relativas à construção geométrica com régua e compasso.

Tentar reconstituir o estudo das construções geométricas, no Brasil, não foi uma tarefa fácil. As pesquisas nesta área são muito restritas. Encontramos muitas dificuldades no levantamento de dados, pela falta de fontes primárias como documentos oficiais e documentação de alguns colégios. Isso nos fez abandonar o nosso objetivo inicial que era o de realizar um levantamento das ementas das disciplinas de algumas instituições escolares.

---

[4] Tradução nossa.

Tivemos como ponto de partida a dissertação de Nascimento (1994). Orientando-nos na identificação dos principais documentos oficiais do século XIX e início do século XX, foram de grande auxílio os trabalhos de Paulo Krüger Correa Mourão (1959, 1962) e Primitivo Moacyr (1939). O primeiro faz um estudo do ensino em Minas Gerais no tempo do Império e da República, o segundo nos possibilitou uma visão mais abrangente com *"A instrução e o império".*

Foram analisadas leis e decretos onde as reformas educacionais se constituíram como o marco dos diferentes momentos históricos delimitados. Nestes documentos, o alvo da nossa atenção se fixou nos dados da legislação em relação ao ensino de Desenho.

Os Pareceres do Conselho Nacional de Educação, relativos ao ensino de Desenho, também se mostram como fonte primária fundamental, por nos apontarem que questionamentos eram feitos em relação à desvalorização do Desenho Geométrico nos currículos. Os pareceres esclarecem (e algumas vezes confundem) pontos relativos às leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, revelando as opiniões muitas vezes contraditórias dos conselhos.

A busca por um entendimento da legislação escolar oficial nos conduziu a documentos diversos, sendo selecionados aqueles que nos respondiam algumas questões, bem como aqueles que nos suscitavam outros questionamentos. Algumas vezes, um documento exigia a busca de outro, de data anterior ou posterior, para podermos confrontar o *"antes"* e o *"depois"* de determinado momento histórico. Isso foi facilitado em virtude de os documentos referentes à legislação oficial se encontrarem no acervo das bibliotecas da Faculdade de Educação e da Escola de Direito da UFMG. No Arquivo Público Mineiro foi possível ter acesso aos códices, leis e decretos, promulgados, principalmente, no século XVIII e XIX.

Outro ponto a ser destacado diz respeito à preservação dos livros didáticos. O material se encontra disperso e nem sempre é possível ter acesso a ele. Um contato com as principais editoras de livros didáticos, no país, revelou que as mesmas não possuem um banco de dados, nem preservam as obras antigas. A maioria só foi informatizada há poucos anos. Quando um livro é destratado, ou seja, deve sair do mercado, ele é recolhido de todas as distribuidoras do país e é enviado para as aparas. O livro é sumariamente destruído. Poderiam ser doados exemplares para algumas bibliotecas mas, ao que parece, isto não é interesse das editoras.

Em relação aos livros didáticos de escritores brasileiros publicados no país, apresentamos alguns que vieram subsidiar nosso estudo. As obras mais antigas foram selecionadas segundo a facilidade de acesso às mesmas. Muitas delas foram localizadas no acervo da biblioteca do antigo colégio do Caraça.[5] Algumas foram encontradas em sebos. O

[5] Colégio do Caraça se constitui importante marco no ensino em Minas Gerais, sendo pioneiro, no Brasil, por implantar o ensino médio sistemático, depois da expulsão dos jesuítas de Portugal e de seus domínios. No Caraça, temos o funcionamento do Colégio, de 1820 a 1842 e de 1856 a 1912; do Seminário Maior de Mariana, de 1854 a 1882; e da Escola Apostólica, de 1885 a 1895, e de 1905 a 1968. Os padres do Caraça também foram

professor José Prazeres Ferreira, um dos professores por nós entrevistados, cedeu vários livros da sua biblioteca particular, possibilitando-nos ter em mãos obras já esgotadas e não facilmente encontradas.

O professor Dr. Wagner Rodrigues Valente, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC de São Paulo, gentilmente nos enviou uma cópia da 7ª edição dos *Elementos de geometria e trigonometria rectilinea,* de Cristiano Benedito Ottoni, publicada em 1887.

Quanto aos textos didáticos do século XX, das décadas de 80 e 90, destinadas ao ensino fundamental, procuramos avaliar todas aquelas que foram e continuam sendo publicadas até a época atual, independentemente de novas edições ou reimpressões. As construções geométricas também estão presentes em alguns didáticos de Matemática, publicados a partir de meados da década de 90, do século XX.

O levantamento de livros de Educação Artística nos possibilitou encontrar as construções geométricas presentes nas décadas de 70 e 80. Parte dos livros de Desenho Geométrico e Educação Artística, por nós analisados, fazem parte do acervo das bibliotecas da UFMG, localizadas na Escola de Arquitetura, Colégio Técnico e Centro Pedagógico – essas duas últimas, são, respectivamente escolas de ensino médio e fundamental.

As editoras Scipione, Ática e FTD forneceram, gentilmente, algumas das coleções atuais de didáticos de Matemática, Desenho Geométrico e Educação Artística.

Como procedimentos técnicos foram adotados a análise de conteúdo de documentos e a realização de algumas entrevistas estruturadas e semi-estruturadas.

---

responsáveis pela expansão do ensino em Minas fundando o Colégio de Congonhas do Campo. Além disso, tiveram participação na fundação do Colégio Imperial Dom Pedro II, em 1937.

CAPÍTULO II

VOLTANDO... NO TEMPO... E NO ESPAÇO

"Se saímos do presente é para voltar a ele.
Se fugimos dele,
é para vê-lo melhor,
entendê-lo melhor."
Durkheim

Para uma abordagem sobre o ensino das construções geométricas, no Brasil, faz-se necessário, primeiramente, uma retrospectiva histórica, mostrando como esses conhecimentos se incorporam aos estudos da elite cultural, sendo posteriormente absorvidos por artesãos e outros profissionais. E logo após, ainda voltando no tempo e no espaço, serão apontados alguns motivos que contribuíram para a desvalorização do ensino da geometria euclidiana e, consequentemente, das construções geométricas no mundo ocidental.

2.1. A Geometria Dedutiva e as construções geométricas, um pouco da história

"Na história da luta que o homem vem
travando com a natureza,
a técnica e a arte caminham juntas
quando não se confundem."
Vilanova Artigas

A Geometria se consolida como um conhecimento importante desde a Grécia Antiga. Segundo o *Sumário eudemiano*[1], escrito por Proclus no século V d.C., Thales de Mileto (624-548 a.C.) – um dos "sete sábios" da antigüidade – teria sido o primeiro grego a desenvolver a Geometria em termos puramente abstratos, sendo considerado o fundador da *geometria demonstrativa*, utilizando-se de métodos dedutivos.

[1] Este sumário constitui várias páginas do *Comentário sobre Euclides, Livro I*, e é um breve esboço do desenvolvimento da *geometria grega* desde os tempos mais primitivos até Euclides. Embora Proclus tenha vivido no século V d.C., mais de um milênio depois do início da geometria grega, ainda teve acesso a numerosos trabalhos históricos e críticos, que depois se perderam com exceção de alguns fragmentos e alusões preservadas por ele e outros. Entre estes trabalhos perdidos está o que era, ao que parece, uma história completa da geometria grega, cobrindo o período anterior a 335 a. C., escrita por Eudemo, um discípulo de Aristóteles. O *Sumário eudemiano* é assim chamado porque, supostamente, baseia-se nesse trabalho mais antigo. Eudemo considera Pitágoras como o continuador da sistematização da geometria iniciada por Thales. (Eves, 1992. p. 7-8)

Para Carl Boyer (1996), Thales foi o primeiro homem da História a quem foram atribuídas descobertas matemáticas específicas, apesar de que, um milênio antes, muitas teorias já eram conhecidas pelos babilônios. Thales teria dado as primeiras contribuições significativas para o desenvolvimento da geometria. Com ele, nascia a abstração geométrica e a busca por comprovar fatos que só eram tidos, como verdadeiros, empiricamente. Depois dele, muitos outros gregos contribuíram para o desenvolvimento da geometria.

Segundo Proclus, após Thales ter dado início à geometria, Pitágoras "transformou esta ciência numa forma liberal de instrução, examinando seus princípios desde o início e investigando os teoremas de modo imaterial e intelectual." [2] Assim, a Geometria dedutiva começa com Thales e muitos progressos são realizados pela Comunidade Pitagórica; a partir deles, os gregos se esforçaram, se empenharam e foram demonstrando teoremas os quais eram utilizados para se demonstrar outros teoremas mais sofisticados. Depois de Thales e dos pitagóricos, Anaximandro, Arquitas, Leon, Teudius, Eudóxus, Teaetetus, Hipócrates, Hípias, Demócritus, Sócrates, Platão e Aristóteles estão entre os mais representativos gregos que contribuíram, de alguma forma, para o desenvolvimento da Geometria.

Com Hipócrates de Quios se estabelece que todo raciocínio deve ser provado. Platão desenvolveu um apurado raciocínio abstrato, impôs à Geometria um rigor matemático, e foi o primeiro a exigir demonstrações geométricas com a utilização de uma régua sem marcas e um compasso. Para ele, as verdades imutáveis e universais estavam calcadas no conhecimento da geometria

Segundo os documentos conhecidos, "as raízes da filosofia matemática, tal como da própria matemática, estão na Grécia clássica. Para os Gregos a matemática significava geometria e a filosofia da matemática, para Platão e Aristóteles, era a filosofia da geometria" (Davis & Hersch, 1995, p.305).

Por volta de 300 a.C., Euclides[3] reuniu em alguns volumes todo o conhecimento de Geometria existente até aquela época. Estes volumes faziam parte de uma coleção de 13 livros que se tornaram um dos maiores *best sellers* de que se tem notícia: "*Os Elementos*" (Στοιχεια, Stoicheia).[4]

"*Os Elementos*" constituíam uma seqüência de proposições lógicas e simples, na qual encontra-se uma cadeia dedutiva única de 456 proposições, sendo abordadas a geometria plana e espacial, teoria dos números e álgebra geométrica grega. Uma das obras mais lidas no Ocidente, perdendo em edições apenas para a Bíblia, "*Os Elementos*" se constituiu em uma magistral compilação da Matemática que se conhecia até o século III a.C.

[2] Thomas apud. Boyer, 1996, p.33.
[3] Euclides foi professor e diretor do *Museum*, escola de Alexandria.
[4] *A Esfera,* de Autólico, é a obra grega mais antiga de que se tem conhecimento. *Os Elementos*, a segunda obra grega mais antiga que chegou até nossos dias, apesar de não se tratar dos originais, foi copiada e traduzida para diversas línguas. Teon de Alexandria, ao final do século IV, tentou melhorar a obra de Euclides. Estudiosos afirmam que, apesar de tantas cópias e traduções, o conteúdo original de *Os Elementos* se preservou.

na Grécia. Os textos de Geometria criados posteriormente foram baseados na obra de Euclides.

No início do século XX, na Inglaterra, as escolas adotavam *"Os Elementos"* com algumas modificações. Dos treze livros dos Elementos, apenas os livros I, II, III, IV, V, VI, XI e XII constituíram a base para o ensino de Matemática.

A Geometria Euclidiana se estabeleceu como um campo científico, sendo estudada até os dias atuais.

Sete ramos do saber ou sete disciplinas fundamentais, as *septem artes liberales*, surgiram na Antigüidade clássica, permanecendo como a base do ensino durante muitos séculos. As *septem artes liberales* eram divididas em duas classes: o *trivium*, composto pela dialética, gramática e retórica, e o *quadrivium*, formado pela aritmética, astronomia, geometria e música.[5]

Como vimos, a geometria já ocupava lugar de destaque séculos antes de Cristo, embora o *quadrivium* fosse constituído de saberes restritos aos especialistas e iniciados. Podemos dizer que, o *trivium* correspondia ao ensino secundário e, o *quadrivium*, ao ensino superior.

Nos *"Elementos"* de Euclides – obra na qual, em parte, se fundamentam os livros didáticos de matemática – a teoria da Geometria vem acompanhada das construções geométricas. Sendo adotado como texto didático, a obra foi transcrita e traduzida em diversas línguas. Deste modo, a teoria da geometria dedutiva grega foi sendo assimilada por diversos povos.

As construções geométricas como conhecimento importante na Idade Média

Dentre todas as classes, a que detinha mais conhecimentos, no período medieval, era o clero. Quando se diz que na Idade Média, o conhecimento matemático estava ligado aos monastérios, é porque a *"crença platônica de que o estudo das matemáticas prepara o intelecto para o estudo da filosofia foi adotada pela Igreja Católica".* (Kline, 1998, p.205). Não só as matemáticas eram privilégio do clero, pois por muito tempo, seus membros estavam entre os poucos "letrados num mundo em que nem nobres nem servos" sabiam ler (Aranha, 1996, p.70).

No século XII, foram instaladas universidade na Europa onde eram estudadas aritmética e geometria, baseada na primeira parte dos Elementos de Euclides.

As Corporações de Ofício[6] da Europa eram associações de artesãos ou comerciantes reunindo profissionais do mesmo ramo como, por exemplo, ferreiros,

[5] O ensino de música correspondia as "relações da música com a aritmética, a harmonia dos astros e as leis da acústica" (Durkheim, 1995, p.54).

[6] Não existe, entre os historiadores, uma unanimidade com relação à época da origem das Corporações de Ofício, já a designação Corporação não aparece antes do século XVIII. De acordo com o país, se utilizavam os termos *ministeria*, *guilda*, *hansa*, *confraria*, *artes* (Wolff apud Gama, 1986, p. 89). Mas, "como corporificação social da época do artesanato, as corporações (guildas) tinham múltiplas funções sociais. Desde as primeiras décadas do

sapateiros, alfaiates, os que eram ligados aos ofícios mecânicos e às artes em geral. Além de garantir o monopólio do exercício da profissão ou do ramo de comércio aos seus membros e na sua jurisdição, evitando a concorrência entre os artesãos, as *Corporações de Ofício* fixavam os salários dos trabalhadores e o preço dos produtos, controlando tanto a quantidade de matérias-primas circulantes, como a qualidade das mercadorias produzidas. Procuravam adequar a produção ao consumo local, organizavam a produção e a distribuição de determinados produtos, sendo, também, responsáveis pela formação profissional.

Entre 12 e 15 anos o aprendiz passava a morar na casa do mestre ou na oficina, tendo seu aprendizado pago pelos seus responsáveis. Dependendo da área, este estudo poderia durar de dois a doze anos. Após esse período, os que tivessem demonstrado progressos ou um operário que já tivesse prestado serviço por muitos anos, ascendia à categoria dos oficiais (ou companheiros). Para se chegar à categoria de mestre, o candidato deveria se submeter, geralmente, a um exame julgado por membros da corporação, no qual apresentava a sua *opera prima*, a sua primeira obra. Só os mestres eram donos das oficinas (Gama, 1986, p.86-87).

As Corporações tinham seus "livros de receitas" que eram os seus manuais, colocando o Desenho como um dos "instrumentos" das suas técnicas (Gama, 1986). Aqui vale ressaltar que, nos séculos XII e XIV na Grã-Bretanha, alguns grupos de associações mercantes chamaram-se *Mysteries*

> "*não obstante mesmo os mercadores parecessem ter menos mistérios para guardar relativamente aos artesãos...* (...) *à Corporação que apresentava estreitamente entrelaçados os requisitos de uma atividade organizada rigidamente (mister), e de um fazer secreto (mistério). Claro é que, então, dizendo 'mestiere' aludia-se a uma atividade que tinha o segredo dos seus procedimentos e dos seus ritos como primeiro caráter distintivo, geridos e guardados pelos iniciados.*
> *Neles estavam compreendidos os procedimentos didáticos para iniciar gradualmente os aprendizes-mestres e, às vezes, os melhores ajudantes. Procedimentos tanto mais secretos enquanto unidos ao cotidiano e ao uso minucioso de determinadas técnicas...*" (Rugiu, 1998, p.33)

Havia também as "Sociedades dos Companheiros" [7] – *compagnons* – que não tinham vínculos com as corporações e formavam sociedades secretas. É importante ressaltar que o termo *compagnon* era grafado como *compasnion*, originada de *compas*, ou

---

século XIII, elas cuidavam do treinamento técnico dos aprendizes, protegiam os trabalhadores nos casos de doença, de concorrência e aviltamento de preços, estabeleciam padrões de qualidade para os produtos, impostos por inspetores que tinham o poder de mandar queimar os produtos que não os satisfizessem, agiam como sociedades fraternas e como bolsa de trabalho, e através dessa regulamentação forçavam a indústria a se manter fora da cidade medieval." (Armytage, apud Gama, 1986, p.85). Dentro dos trabalhos manuais, já existiam grupos que poderiam ser classificados como corporações de ofício, antes do século XI. O aumento da produção, devido às corporações de ofício, fez com que o aumento nos lucros gerasse um crescente acúmulo de capitais, passando a se formar uma nova classe denominada burguesia.

[7] A *Lei Le Chapelier* extinguiu as corporações na França, mas os Companheiros permanecem, como organização de trabalhadores, até a segunda metade do século XIX. (Gama, 1986).

seja, compasso, um dos principais instrumentos para aqueles que guardavam os segredos da geometria aplicada à estereotomia. Gama (1986) nos lembra que

> *"os pedreiros, canteiros[8] e carpinteiros que acompanhavam os cruzados constituíam uma espécie de corpo de engenheiros militares que se encarregava da construção de pontes, templos e fortificações. Eles introduziram na França uma geometria usada no corte das pedras (le trait), a estereotomia que fundamenta a técnica de construção das igrejas góticas. (...) A forma artesanal do trabalho, associada ao sistema de aprendizagem,, desenvolve-se ao mesmo tempo nas corporações e no movimento dos Companheiros. (...) Os segredos da geometria do Companheiro, assim como os do alfabeto do carpinteiro eram ciosamente guardadas."* (Gama, 1986, p.93)

Deste modo, só os membros de um grupo específico detinham determinados conhecimentos, que eram transmitidos oralmente, *"* tudo devia ser decorado, mesmo os teoremas da geometria, mas para facilitar o trabalho da memória as demonstrações são registradas em forma de canção com termos velados*"* (Vieux apud Gama, 1986, p.93).

A ausência de manuscritos e conteúdos didáticos formais, até meados do século XVII, nos impossibilita fazer maiores inferências a respeito do ensino/aprendizagem *"*no interior das oficinas artesanais e dos depósitos dos mercadores, principalmente no período em que a potência das Corporações garantiu a eles um segredo quase invulnerável. *"* (Rugiu, 1998, p.34).

Valente (1999), apoiado em Gille[9] destaca que a matemática se torna um conhecimento *"*útil para as chamadas 'artes mecânicas', um conhecimento prático. A geometria representava um dos elementos necessários aos carpinteiros, aos arquitetos e aos agrimensores e a aritmética constituía a base principal da 'arte do comércio'.*"* (p.40). Nessa geometria, as construções geométricas seriam muito utilizadas por diversos profissionais.

As construções geométricas nas artes e na indústria
O conhecimento do desenho associado à noção de progresso

> *"as centenas de desenhadores que percorreram as oficinas de França para traçarem as ilustrações da Enciclopédia; os pesquisadores de quase todas as disciplinas que, chegados a determinados limites nos próprios conhecimentos expressos pela palavra, encontram com um sinal não verbal a possibilidade de irem mais além..."*
>
> *Massironi*

É com o Renascimento Científico e a Revolução Industrial que o Desenho Geométrico desponta *"como uma possibilidade de transcrever, de modo prático, as formas*

---

[8]*Canteiros* eram os que faziam a obra da cantaria, tirando "da pedra algo que nela já existia mas que só ele antevê, parece ter dado origem à geometria descritiva" (Gama, 1986). *Cantaria* é a pedra para construção, cortada em ângulo reto, segundo as normas da estereonomia. (Aurélio 2.0 - Dicionário Eletrônico, 1996)

[9] GILLE, B. *Les ingénieurs de la Renaissance*. Paris: Hermann, 1964.

idealizadas e criadas para representar a nova visão de mundo, buscando muito mais as relações quantitativas do que as qualitativas" (Nascimento, 1994, p.14).

O Renascimento foi um movimento artístico e científico, que se iniciou na Itália, irradiando-se pela Europa, dos séculos XIV a XVI, e que pretendia ser um retorno à Antigüidade Clássica greco-romana. A razão e a ciência estavam acima de tudo. Ocorre uma busca aos manuscritos com tradução de muitas obras, principalmente as gregas. Euclides, Arquimedes e Apolônio foram retomados, tendo sido facilitada a propagação de suas obras pela Europa, devido à criação da imprensa, aproximadamente em 1450. Os livros não seriam mais privilégio de poucos, nem se deteriam apenas nos claustros e universidades (Kline, 1998; Basso, 1991).

No Renascimento, a pesquisa científica cresce. Nas artes, busca-se a perfeição das formas que, juntamente com as técnicas de perspectiva, fundamentadas nas construções geométricas, "a profundidade das vistas e, por isso, a gradação sistemática e hierárquica dos objectos no espaço" (Massironi, 1982, p. 99-100).

Brunelleschi (1377-1446), arquiteto e escultor, em 1425 formalizou um sistema matemático de perspectiva. Suas idéias foram retomadas pelo pintor e arquiteto Leone Battista Alberti (1404-1472) que escreveu vários livros. Dentre eles, em *Della Pintura*, ele coloca que

> "*o artista tem necessidade de aprender. As artes se aprendem pela razão e método e se dominam através da prática. Acrescenta que a necessidade primordial do pintor é saber geometria, e que pintar incorporando e revelando a estrutura matemática da natureza... (...) O esquema matemático foi elaborado e aperfeiçoado por Paolo Uccello (1397-1475), Piero della Francesca (1416-1492) e Leonardo da Vinci (1452-1519). O sistema que estes e outros homens criaram e ao que Leonardo chamou de norma e guia da pintura, tem sido aplicado desde o Renascimento por todos os artistas que tratam de representar com exatidão a realidade e até hoje é ensinado nas escolas de arte*." (Kline, 1998, p.221-222)

Piero della Francesca foi considerado um grande matemático, apresentando os pontos-chave da perspectiva, que era determinada baseada na matemática. Em seu tratado de pintura e perspectiva, *De prospettiva pingendi*, aplica o método dedutivo de Euclides, apresentando a perspectiva como uma ciência e se utilizando das construções, demonstra como resolver diversos problemas. Em todas as suas pinturas este artista aplica uma estrutura geométrica.

Leonardo da Vinci escreve *Tratado de la pintura* que é considerado um tratado científico sobre perspectiva e pintura. Ele o inicia com a advertência de que esta obra só deveria ser lida por quem tivesse conhecimentos matemáticos (Kline, 1996). Por conhecimentos matemáticos, se entenda conhecimentos de geometria.

Como conhecimento técnico, apesar de ser considerada como uma ciência, a perspectiva vai ser decisiva para o desenvolvimento das artes, bem como fixar a geometria como um campo vasto a ser mais utilizado. Os *Elementos*, de Euclides, passam a ser mais estudados. Luca Pacioli (1445-1517) "*De Divina proportione*", tratando dos polígonos

regulares e sólidos, e da *"razão mais tarde chamada 'a secção áurea'."* (Boyer, 1996, p.191). Contemporâneo de Pacioli, Leonardo da Vinci, nessa época, se vale das proporções áureas nas suas obras. Tudo geometricamente perfeito.

Para Artigas (1968), Leonardo desenha como artista e como técnico, procurando

> "*uma composição onde nada fosse arbitrário. Em seus quadros as figuras se inscrevem em formas geométricas definidas. Maneira de apropriação do conhecimento científico*
> [...] *Com êle e os demais artistas do Renascimento o desenho se impôs. Passou a ser linguagem da técnica e da arte. (...) Lançaram as bases da técnica moderna.*
> [...] *No Renascimento o desenho ganha cidadania.*" (Artigas, 1968, p.26)

Confirmando Artigas, Osborne (1974) acredita que a posição social do artista é modificada durante a Renascença, "quando se pôs em evidência o seu conceito como erudito ou cientista. Uma das principais intenções do livro influente de Leonardo, *Paragone*, com as complicadas comparações entre pintores e poetas, resumia-se em provar que a pintura e a escultura eram 'artes teóricas', mais assuntos do intelecto do que ofícios manuais." (p.40). Tudo isto vai explicar porque foi dada tanta importância às teorias da proporção, do segmento áureo, da perspectiva, bem como "o acompanhamento de saber histórico e clássico que se cuidavam necessários a um pintor histórico" o que vai imprimir uma "tendência racionalista e intelectual à teoria da arte que vigoraria nos séculos seguintes" (id. ib.p.40).

É preciso, também, ressaltar o ecletismo dos artistas dessa época, quase "todos trabalhavam com igual maestria a arquitetura, a escultura e a pintura, como a demonstrar que o Desenho é a base fundamental das Artes plásticas. Foi a partir do Renascimento que o ensino do Desenho saiu do aprendizado prático para constituir uma disciplina organizada pedagògicamente". (Pinheiro, 1939, p.23)

É importante lembrar que a origem da palavra desenho, vem de "*disegno*" e aparece pela primeira vez, no Renascimento, de onde derivou a terminologia para as outras línguas latinas.[10]

Vamos observar que a partir do século XVI, vão ser publicadas obras que irão se utilizar dos traçados geométricos, voltados para a prática. No século XVI, a obra "*Castelo de Chenonceaux*", escrita pelo arquiteto francês Philibert de L'Orme, é considerada a primeira contendo grande número de projeções estereonômicas, servindo de recurso para as soluções dos problema do corte de pedra na construção de arcos, abóbadas e escadas (Gama, 1986).

Outras obras vão ajudar a exaltar e difundir as construções geométricas. "*O Segredo da Arquitetura, descobrindo fielmente os traçados geométricos*" é um livro de geometria, escrito de uma forma muito simples, em 1642, por Mathurin Jousse. Seu objetivo

---

[10] Segundo os registros históricos, em português, a palavra "desenho" será grafada no final do século XVI, "em uma carta régia dirigida aos patriotas brasileiros que lutavam contra a invasão holandesa no Recife, por D. João III." (Artigas, 1968, p.27). Mas a expressão significava *desígnio* ou *intenção*, *os planos do inimigo*. Só um século mais tarde, no seu vocabulário português e latino, o padre Bluteau registra "dezenhar" como formar uma idéia; registrando também a acepção técnica de "Desenhar no papel"; "desenhar uma fortificação". (Artigas, 1968)

era que o seu livro servisse como um manual técnico para o carpinteiro e o canteiro. O título da obra sugere que se descortina o véu que encobria o domínio das construções geométricas, e demonstra que tais conhecimentos eram necessários aos profissionais da área, sendo muito utilizados. Por isso a necessidade de simplificar a maneira de apresentá-los. Em 1643, o jesuíta francês François Derand lança um livro que trata da arquitetura das abóbadas (Gama, 1986).

Girard Desargues[11] (1593-1662), percebendo que muitas artes se baseiam na geometria, procurou compilar os teoremas existentes sobre perspectiva, de modo a obter um compêndio que pudesse ser utilizado pelos pintores, canteiros, engenheiros e arquitetos, chegando a *"inventar uma terminologia especial, que segundo ele, seria mais compreensível para os artesãos e artistas que a linguagem matemática"* (Kline, 1998, p.240). Apesar de, inicialmente, Desargues ter realizado uma compilação de teoremas, estabeleceu *"uma ciência geométrica geral capaz de servir de apoio à operação das diversas técnicas, a saber; perspectiva, o corte de peças de pedra ou madeira."* Para Desargues, os outros trabalhos existentes se tratavam de *"receituários para problemas particulares com os quais se defrontaram os artesãos na época"*. Sua obra, ao contrário, se propunha a apresentar um método simples e único, que resolveria todos os problemas (Gama, 1998, p. 97-98). Lecionou em Paris até o ano de 1626, e seu livro de geometria projetiva foi publicado, pela primeira vez em 1639.

A seleção e organização dos conteúdos matemáticos para os cursos militares, se torna mais estável entre fins do século XVI e início do século XVII. *"As questões são abordadas segundo a ordem de conhecimentos úteis, partindo-se do mais abstrato: as matemáticas, depois o desenho, o manuseio de escalas, os diferentes tipos de fortificações."* (Vérin apud Valente, 1999, p.42).

A estereotomia se torna uma técnica muito valorizada porque as construções de grandes pontes, viadutos e outras obras são construídas de pedra. A solução geométrica era imprescindível para a representação gráfica das peças a serem cortadas.

Pinheiro (1939), nos conta um fato interessante ocorrido na França, que vai mostrar o ensino do desenho alcançando as classes populares, justamente visando uma maior projeção na área artística industrial:

> "*Em 1664, Colbert confiou a Le Brun a direção da academia de pintura e escultura fundada por Mazarino, a fim de torna-la um centro de estudos capaz de preparar a educação artística popular. Dotado de alcance invulgar, Le Brun empreendeu reformas radicais no ensino do Desenho, de modo a facilitar o estudo àqueles que o desejassem. Entretanto para satisfazer à vontade real, no sentido de melhorar a produção das indústrias artísticas francesas, foi preciso abrir as fronteiras aos profissionais estrangeiros especializados no assunto, visto que Le Brun, educado que fôra nos velhos moldes, não conseguia libertar-se de certos preconceitos.*" (Pinheiro,1939, p.24)

[11] Desargues não era um matemático profissional, foi um engenheiro e arquiteto, mas autodidata. Fez estudos de modo a poder ajudar aos seus colegas. (Kline, 1998, p.239)

Todos estes acontecimentos nos mostram que as construções geométricas passam a ser não só mais valorizadas como mais divulgadas, se constituindo num saber importante aplicado às artes e à técnica, tendo maior prestígio em função dos avanços técnicos e do progresso.

A chamada primeira Revolução Industrial se inicia na Inglaterra, por volta de 1760, indo atingir outros lugares no mundo. As alterações em relação ao trabalho, atingindo o campo sócio-econômico-político, terão grande impacto, realmente, no século XIX. A Revolução Industrial é caracterizada por um processo de mudança de uma economia agrária e baseada no trabalho manual para uma economia que se fortalece, dominada pela indústria mecanizada.

As modificações na economia se refletem na sociedade. Há um aumento da migração da população rural para as cidades, vindo a se constituir a massa trabalhadora das indústrias. A invenção de diferentes máquinas, a utilização de novas fontes de energia, desenvolvimento em diversos setores, como transporte – ferrovias, estradas e portos, de modo a facilitar o comércio – comunicação e aplicação dos conhecimentos científicos na indústria, ampliam cada vez mais as portas para a ciência e a técnica. A criação de máquinas – a máquina a vapor e o tear mecânico – permite o aumento da produtividade e a racionalização do trabalho. O metal passa ser largamente utilizado passando a estimular a siderurgia e a criação das indústrias de máquinas pesadas. A invenção da locomotiva e a do navio a vapor vão ser fundamentais para o comércio. Dentro de toda essa evolução, as construções geométricas da geometria euclidiana se constituem em ferramentas importantes para a construção de máquinas, no desenho das novas vias de transporte. O desenho passa ser a base de todos os trabalhos mecânicos e se constitui um saber fundamental para o desenvolvimento da técnica, *"os trabalhadores competentes devem ser excelentes na arte do desenho."* (Gama, 1987, p.133).

Deste modo, o Desenho, como linguagem da técnica, vai aumentando o seu campo de atuação. Embora a técnica estivesse supervalorizando o Desenho,

> "*a sujeição às regras de perfeição que se procurou impor, a partir do Renascimento, acabou transformando, o que antes eram apenas princípios, numa forma academicista de trabalhar o desenho artístico (...) O ensino do desenho no Brasil seria fortemente influenciado por essa concepção artística "A Missão Artística Francesa", trazida ao Brasil por D. João VI, no início do século XIX, encarregada da organização da Imperial Academia de Belas Artes, imporia sua visão acadêmica, cujos ecos ainda são sentidos*." (Nascimento, 1994, 15)

Outro grande salto dado em direção ao progresso industrial, utilizando as construções geométricas, se deve a Gaspard Monge (1746-1818) que formulou os princípios da Geometria Descritiva, em 1794/1795, publicando, quatro anos depois, sua obra fundamental, *Géométrie Descriptive*.[12] Este novo ramo do conhecimento se tornou, por

[12] Monge era professor e administrador da *École Polytechinique*, que visava à preparação de engenheiros. Também como professor da *École Normale*, tendo por colegas Lagrange, Legendre e Laplace. E foi na Escola

muito tempo, um 'segredo de estado', pois o método aplicado nas artes mecânicas, sobretudo na artilharia, demonstra que as projeções ortogonais e os demais métodos da geometria descritiva possibilitam uma visão precisa do objeto, sem as distorções da perspectiva. (Mercier, 1993). Antes de tudo, é necessário lembrar que 'o pensamento mecanicista do séc. XVII' fez "do modelo geométrico, o modelo eurístico por excelência. (...) O espaço será concebido como rigorosamente euclidiano, e o objeto tomado em consideração será desmembrado segundo directrizes ortogonais." (Massironi, p.40). A geometria euclidiana se reafirma através da Geometria Descritiva.

Do ponto de vista histórico-econômico, para Massironi (1989), a Geometria Descritiva vai ser desenvolvida em uma época em que "a acumulação capitalística leva à concentração de produção em face da dispersão da oficina artesanal e transforma o mestre artesão em operário. E se no início se poderia tratar de uma aristocracia operária cônscia do próprio profissionalismo, à distância devia tornar-se mão-de-obra indiferenciada, puro valor de troca" (p.41).

O positivismo[13], corrente de pensamento iniciada com o filósofo e sociólogo francês Auguste Comte (1798-1857), estabelece, como princípio, que o método científico é o único caminho para se chegar ao conhecimento. Para Comte só através da observação e do raciocínio é possível se chegar " às relações invariáveis entre os fenômenos, ou seja, suas leis efetivas. (...) o método das ciências da natureza – baseado na observação, experimentação e matematização – deveria ser estendido a todos os campos de indagação e a todas as atividades humanas" (Aranha,1998, p.139).

No *Discurso sobre o Espírito Positivo*, Comte afirma que *a exploração direta dos fenômenos acontecidos não bastará para nos permitir modificar-lhes o acontecimento, se não nos conduzisse a prevê-los convenientemente. Assim, o verdadeiro espírito positivo consiste sobretudo em ver para prever , em estudar o que é, a fim de concluir disso o que será, segundo o dogma geral da invariabilidade das leis naturais*.

O positivismo vai ter influência marcante no predomínio do Desenho Geométrico no século XIX. Com as construções geométricas é possível materializar e dar significado a um teorema. O matemático francês Louis Benjamin Francoeur (1773-1849), entre suas obras, publicou, em 1827, *L'enseignment du dessin linéaire*[14]*,* que está entre as primeiras na área. Nesta época, o Desenho Geométrico, dentro das suas características de 'rigor e precisão', ganha mais destaque nas escolas, fundamentando-se na corrente positivista que

---

Normal, que em um curso de Esterionomia (matéria nova, naquela época) para um grupo de 400 estudantes, tornou possível que o esboço dos seus manuscritos viessem a ser publicados posteriormente. (Boyer, 1996)

[13] O termo *Positivismo* identifica a filosofia que busca seus fundamentos na ciência e na organização técnica e industrial da sociedade moderna. O método científico é o único válido para se chegar ao conhecimento. Reflexões ou juízos que não podem ser comprovados pelo método científico, como os postulados da metafísica, não levam ao conhecimento e não têm valor.

[14] Tronquoy (1870), em seu livro *Dessin Linéaire Géomètrique et Éléments de Lavis*, define que o *desenho linear* é dividido em *desenho linear a mão livre* e *desenho linear geométrico*, sendo que este último se utiliza de instrumentos como a régua, compasso, esquadros e transferidor.

exalta o raciocínio, vindo ser estruturado nos moldes do ensino tradicional. (Nascimento, 1994).

A partir de 1870, inicia-se um período que é denominado *Segunda Revolução Industria*l, com a industrialização de diversos países, entre eles, França, Alemanha, Itália, Japão e Estados Unidos. Essa nova fase vai ser caracterizada pelo desenvolvimento de novas fontes de energia, como eletricidade e o petróleo. Diversos estudos culminam com a invenção do plástico e o ferro passa a ser substituído pelo aço. Com todos esses avanços, são criados novos maquinários e diversas ferramentas que vão possibilitar o crescimento e desenvolvimento industrial. A corrida pela dominação dos mercados vai determinar que Inglaterra, França, Áustria, Alemanha, Holanda e América do Norte "em vertiginosa concorrência comercial" sentissem "a necessidade de organizar o ensino do Desenho em moldes completamente novos, visando mais a sua finalidade prática, como recurso necessário às indústrias de bom gosto e como meio de expressão." (Pinheiro, 1939, p.25).

Teremos as construções geométricas ainda mais valorizadas a partir de Comte, sendo um saber fundamental na Segunda Revolução Industrial.

Braverman (1974) destaca que, na Inglaterra, vão florescer os Institutos de Mecânica em meados do século XIX, estando associados mais de 200 mil membros. O sindicato do cobre fornecia estudos regulares e conferências nos sábados à noite, nas quais participavam entre 2500 a 3000 pessoas.[15] Os profissionais na área de mecânica estavam vinculados ao

> "*conhecimento técnico e científico de seu tempo na prática diária de seu ofício. O aprendizado comumente incluía preparo em Matemática, inclusive álgebra, geometria e trigonometria, nas propriedades e procedência dos materiais próprios do ofício, nas ciências físicas e no desenho mecânico. Aprendizes bem administrados proporcionavam assinaturas de publicações técnicas referentes ao ofício, de modo que os aprendizes podiam acompanhar o desenvolvimento. Mais importante, porém, que o preparo formal ou comum era o fato de que o ofício proporcionava um vínculo diário entre a ciência e o trabalho, visto que o profissional estava constantemente obrigado ao emprego de conhecimento rudimentar científico, de Matemática, Desenho etc. na sua prática. Esses profissionais eram parte importante do público científico de seu tempo, e via de regra demonstravam interesse pela ciência e cultura além daquele relacionado diretamente com o seu trabalho.*" (Braverman, 1974, p.119-120)

O autor também cita o estudo de David Landes (1969) enaltecendo o conhecimento teórico dos profissionais da Revolução Industrial. Além disso, afirma que esses profissionais detinham conhecimentos de geometria e outras áreas da matemática, sendo "grande a circulação de manuais práticos, periódicos e enciclopédias" (Landes apud Braverman, 1974, p.120). Constatamos aqui, como nas Corporações de Ofício, os manuais facilitando e dirigindo o aprendizado dos trabalhadores.

---

[15] De acordo com Braverman (1974), baseando-se em *The Unknown* de Henry Mayhew; Mayhew, Eileen Yeo e E. P. Thompson ed. (New York, 1971).

Segundo Laurent[16] (1996), o Desenho vai atingir o seu auge no século XIX, sendo altamente valorizado. O Desenho Geométrico ficou extremamente popular, a oferta de cursos aumentou, e as técnicas da Geometria Descritiva também passaram a ser ensinadas. Laurent enfatiza que todo esse investimento e interesse pelo desenho estava ligado à indústria. A crescente mecanização exigia maiores habilidades técnicas, tornando a representação gráfica o "pivô do idioma industrial". Ainda segundo o autor, na França, associações filantrópicas e autoridades municipais promoveram cursos para capacitar os trabalhadores. Foram criadas estruturas educacionais por iniciativa de políticos e empresários com um desejo de melhorar as condições sociais de trabalhadores e aumentar a qualidade estética de produtos. O conhecimento do Desenho estava associado com a noção de progresso.

Na França, as primeiras competições de desenho aconteceram em 1861 e 1863, por iniciativa da *Société Progrès des Artes Industriels* (Sociedade para Progresso nas Artes Industriais), fundada em 1858.

A mostra de 1863 teve tanto êxito que conduziu à criação de uma nova organização, em 1864, a *Union Centrale des Beaux Arts Appliqués à l'Industrie* (União Central de Belas-artes Aplicadas à Indústria), que viria representar um papel importante no ensino de artes aplicadas. Foram organizadas várias mostras de produtos de artes industriais, inclusive uma competição de desenho, na qual o trabalho de estudantes-aprendizes e trabalhadores era apresentado. A mostra de trabalhos, de 1865, teve grande repercussão que poderia ser explicada pelo domínio de arte industrial, advindo das diversas escolas, contando com o apoio oficial de Vencedor Duruy, Ministro de Instrução Pública. Mesmo assim, ainda se julgava que apenas as escolas de renome apresentavam trabalhos de qualidade e que muito havia por ser modificado. Um dos jurados, o escultor Eugène Guillaume[17] fez diversas críticas aos trabalhos apresentados. E foi ele que, em 1866, atuando como membro de uma comissão que reorganizou o ensino de Desenho na França, propôs uma reforma, determinando os objetivos para as várias aplicações do desenho técnico e indicando uma bibliografia. O desenho técnico era aplicado a vários ramos e para Guillaume, estes constituíam um todo e, por isso, deveria ser ensinado simultaneamente em todas as escolas de arte técnica. Para ele, a geometria era a base de toda a representação gráfica.

No entanto, considerando o Desenho como ciência, Guillaume conseguiu que seu método de ensino, calcado na resolução gráfica com instrumentos de problemas clássicos da geometria, com rigor nas construções, "fosse adotado, oficialmente, em todas escolas francesas, durante, cêrca de 30 anos, daí se irradiando para influenciar a maneira de ensinar Desenho em tôdas as regiões do mundo, pràticamente." (Bandeira, 1957a, p.75).

[16] LAURENT, Stéphane. Art, drawing and industry. *Musée des arts et métiers, La revue*, n.16, p.16-24, september 1996.
[17] Eugene Claude Jean Baptiste Guillaume, atuou como diretor da Académie de France, durante o período de 1881 a 1904.

Segundo Nascimento (1994), foi depois desta época que os textos didáticos sobre os métodos de ensino do Desenho Geométrico começaram a ser difundidos, atingindo e influenciando outros países.

Paralelamente, a Psicologia foi ganhando mais espaço e influenciando a área da educação. Os psicólogos, também eram contra a metodologia adotada nas escolas, e passaram a questionar o ensino do desenho calcado na geometria. Este, segundo esses profissionais impedia que a criança se expressasse naturalmente. (Bandeira, 1957a).

Em 1909, uma reforma na França veio abolir a base geométrica no ensino de desenho, se apoiando nas argumentações dos psicólogos. Logo depois, Paul Landowski[18], diretor da *École Nationale Supérieure des Beaux-Arts,* foi responsável por resgatar os fundamentos da geometria plana e espacial no ensino de Desenho. Ele defendia que o Desenho deveria *"*ser considerado como uma ciência concreta e não como um meio empírico de exprimir sentimentos.*"* (Bandeira, 1957a, p.76).

Nascimento(1994) destaca que foi a partir de então que o Desenho assumiu *"*definitivamente a concepção de linguagem tanto para a técnica quanto para a arte, como já vislumbrara Leonardo da Vinci, ainda no século XVI.*"* Além disso,

> "*dois acontecimentos, marcantes no desenvolvimento do desenho industrial, muito contribuíram para a visão acima descrita: primeiro, o movimento "Arts and Crafts", na Inglaterra do final do século XIX, calcado nas idéias de William Morris e sua tentativa de transformar o artista em artesão-desenhista, segundo a criação da Bauhaus em 1919 na Alemanha, por Walter Gropius, buscando integrar a produção artística com a produção industrial.* " (Nascimento, 1994, p.17)

Apesar de Guillaume colocar o ensino do Desenho baseado na geometria, as construções geométricas são apresentadas sem justificativas, em livros didáticos franceses, como *Dessin Linéaire Géométrique, de* Amable Tronquoy, com uma edição em 1870, e isoladas de qualquer teoria que as fundamente.

Independentemente da controvérsia surgida na área educacional, o desenho técnico e a Geometria Descritiva passam, cada vez mais, a ter importância fundamental para diversas profissões. Ambas as disciplinas, não podendo prescindir do domínio das construções geométricas, são muito valorizados em todo o mundo, e também no Brasil, na década de 30 do século XX, como confirma Pinheiro (1939):

> "*O desenho técnico é por excelência objetivo. Subordina-se aos métodos coordenados pela Geometria Descritiva, registra os dados fornecidos pela matemática e realiza de modo preciso e exato a expressão gráfica do objeto representado. Nos cursos de arquitetura, êle é constantemente aplicativo (...) Para praticar o desenho projetivo, é preciso ter passado primeiro pelo desenho geométrico ou seja, conhecer a construção de qualquer figura geométrica, estar familiarizado com o uso de escalas e dominar o*

[18] O escultor polonês Paul Landowski foi diretor da Académie de France, no período de 1933 a 1937. Construiu, em 1924, a cabeça e as mãos da a famosa estátua do *Cristo Redentor*, o monumento mais alto do Rio de Janeiro, a 704 m de altitude; com 38 m de altura, 29 m de envergadura, num total de 1.145 toneladas.

manusêio do lápis, do tira-linhas, do compasso, da 'régua T ' e dos esquadros." (Pinheiro, 1939, p.41)

Pela observação deste autor, verificamos o quanto o desenho geométrico deveria ser valorizado, principalmente por ser pré-requisito fundamental para o desenho projetivo, desenho técnico e para a Geometria Descritiva.

2. 2. O ensino do Desenho Geométrico desvalorizado. Por quê?

Uma das questões que nos propusemos a responder é:

Por que as construções geométricas, tão importantes, durante tantos séculos, passam a não mais integrar, a partir de uma determinada época, o currículo escolar?

Por séculos, principalmente a partir de Euclides, não se concebiam as construções geométricas desligadas da teoria, "foi precisamente a visualização das figuras que acompanham as demonstrações o que levou Euclides e seus leitores a aceitarem como verdadeiras" algumas alegações (Pavanello, 1997, p.328). Em determinado momento, a necessidade de traçados geométricos e da visualização é criticada, como também a restrição da geometria euclidiana ao espaço bi e tridimensional. A algebrização, isto é, a redução da geometria à álgebra, sem recorrer à figuras passa a ser enaltecida, principalmente depois do desenvolvimento da Geometria Analítica, no século XVII.[19] Apesar disso, a geometria era considerada por todos, inclusive pelos matemáticos, como uma área do conhecimento inquestionável. "A análise matemática – o cálculo e as suas extensões e ramificações – só tinha significado e legitimidade devido à sua ligação com a geometria." (Davis & Hersch, 1995, p. 310). Só se utilizava o termo geometria, pois a designação *Geometria Euclidiana* só passou a ser utilizada após serem desenvolvidas outras geometrias, que foram denominadas *Geometrias Não-euclidianas* – termo introduzido por Gauss.

A geometria euclidiana foi perdendo o seu prestígio devido às dúvidas que foram surgindo quanto ao seu rigor. No final do século XIX, passou-se a questionar o tratamento dado à geometria euclidiana, considerado não muito rigoroso. (Boyer, 1996; Struik, 1997).

Muitos pensadores buscaram maneiras de eliminar o quinto postulado de Euclides, o qual afirma que por um ponto fora de uma reta passa uma e apenas uma reta paralela à primeira. O que se queria era retirar esse postulado, já que ele não parecia independente dos anteriores. O quinto postulado seria melhor colocado como um teorema, dedutível dos quatro primeiros postulados apoiados nas definições e axiomas.

Girolamo Saccheri (1667-1733) e Johann Lambert (1728-1777) negaram o quinto postulado de Euclides. No século XIX, outros matemáticos fizeram o mesmo. O alemão Karl Friedrich Gauss (1777-1855) começou a pensar na possibilidade da construção de sistemas geométricos não euclidianos. O húngaro Janos Boulyai (1802-1860) e o russo Nicolai

[19] Pavanello (1997) contesta os argumentos contrários à geometria euclidiana. Enfatiza que o que é considerado hoje como matematicamente rigoroso, pode não sê-lo futuramente.

Ivanovic Lobachevsky (1793-1856) desenvolveram trabalhos, independentemente, construindo uma geometria, em que o postulado da paralela é inválido. Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826-1866) desenvolveu uma geometria que ficou conhecida como geometria elíptica, e a de Lobachevsky como geometria hiperbólica.[20]

O desenvolvimento das geometrias não-euclidianas trouxe um descrédito e semeou dúvidas em relação à geometria euclidiana, que permanecera por mais de dois mil anos como única e verdadeira geometria.[21] Então, muitos foram a favor da exclusão da geometria euclidiana.

Em vários países do mundo, principalmente com o Movimento da Matemática Moderna (MMM) – que tomou uma maior dimensão após 1960 – o ensino de Matemática sofreu alterações significativas, sendo a Geometria Euclidiana bastante afetada. Um dos fatores que causaram isto foi *"a adoção por parte dos diferentes grupos que se formaram visando à operacionalização do ideário desse movimento, de uma concepção estruturalista da matemática e de uma concepção quase sempre tecnicista do modo de organização do ensino."* (Miguel & Brito, 1996, p.48). Segundo David (1997), o ensino de Matemática, como vimos, já estava em crise desde o final do século XIX, havia uma crise nos fundamentos da Matemática que foi *"evando ao desprestígio da Geometria como um todo, e em especial da Geometria Euclidiana"* (p.60), e o MMM absorveu esta tendência.

No Brasil, também vivemos mudanças de programas, elaboração de novas propostas de ensino, sobretudo fazendo-se abandonar o Desenho Geométrico[22] e relegar para um segundo plano o estudo da Geometria. A Geometria Plana e Espacial foi, ao longo das décadas, sofrendo cortes de vários tópicos no ensino fundamental e médio. O Desenho Geométrico foi sendo abolido das grades curriculares da grande maioria das escolas, principalmente nas escolas públicas.

Outros fatores que contribuíram para uma desvalorização do ensino do Desenho Geométrico

Nos anos 30, do século XX, a Psicologia Educacional se posiciona contra o ensino sistematizado do Desenho, ou seja, fundamentado em bases geométricas. Os psicólogos se posicionam a favor da liberdade de expressão, bem como da liberdade de ação, do incentivo à criatividade. Isto vai influir na proposta de se iniciar o ensino do Desenho à mão livre, presentes nas décadas de 40 e 50. Entretanto, vamos encontrar, já no século XVIII, as raízes dessa posição da Psicologia Educacional com Jean-Jacques Rousseau (1712-1778).

---

[20] Nestes estudos, temos a introdução do espaço côncavo de Lobachevsky e do espaço convexo de Riemann.

[21] "Na realidade, as geometrias euclidiana e não euclidiana só parecem entrar em conflito se acreditarmos num espaço físico objetivo, que obedece a um só conjunto de leis e em ambas as teorias tentam descrever. Se desistirmos desta convicção, então a geometria euclidiana e a não euclidiana deixam de ser duas candidatas rivais para a solução do mesmo problema, sendo apenas duas teorias matemáticas diferentes. O postulado das paralelas é verdadeiro para a linha reta euclidiana, e falso para a não euclidiana."(Davis & Hersch, 1995, p.319).

[22] A denominação Desenho Geométrico se refere às construções geométricas com régua e compasso.

Em seu livro "Emílio ou Da Educação", indica os princípios de uma educação em moldes bem distintos daqueles que eram praticados na época. Para ele, a educação deveria ser baseada na valorização da experiência – a aprendizagem só se efetiva através da experiência – e na liberdade do educando, pontos essenciais para uma real aprendizagem.[23] Rousseau defende o ensino de Desenho, mas do desenho sem instrumentos, em '*Emílio*' afirma :

> *"Não se pode aprender a bem julgar a extensão e o volume dos corpos, sem aprender a conhecer também as suas formas e até a imitá-las: e no fundo essa imitação só se atém às leis da perspectiva. E não se pode estimar a extensão através de aparências sem ter alguma compreensão dessas leis. As crianças, grande imitadoras, tentam todas desenhar: gostaria que a minha cultivasse essa arte, não precisamente pela própria arte e sim para tornar seu olho justo e sua mão flexível. E, em geral, pouco importa que ela saiba tal ou qual exercício, desde que adquira a perspicácia do sentido e os bons hábitos do corpo que se ganha com o exercício. Evitarei por conseguinte dar-lhe um professor de Desenho, que só o levaria a imitar imitações, e a desenhar senão copiando outros desenhos: quero que ela não tenha outro professor senão a natureza, nem outro modelo senão sejam os objetos. Quero que tenha diante dos olhos o original e não o papel que o representa, que e esboce uma casa diante de uma casa, uma árvore diante de uma árvore, um homem diante de um homem, a fim de que se acostume a bem observar os corpos e a suas aparências e não a tomar imitações falsas e convencionais por verdadeiras imitações"* (Rousseau, 1973. p. 145-146)

Quanto ao ensino da geometria, Rousseau é contra a metodologia empregada nas escolas de nível elementar:

> "*Disse que a geometria não estava ao alcance das crianças; não é culpa nossa. Não sentimos que seu método não é o nosso e que o que para nós se torna a arte de raciocinar não é para elas senão a arte de ver. Em lugar de lhes impormos nosso método, andaríamos melhor empregando o delas; pois nossa maneira de aprender a geometria é tanto uma questão de imaginação quanto de raciocínio. Quando a proposição é enunciada, cumpre imaginar a demonstração, isto é, encontrar de que proposição já sabida aquela é conseqüências que se podem tirar dessa mesma proposição, escolher precisamente a de que se trata.*
> *Dessa maneira, o raciocinador mais preciso, se não tiver imaginação não irá longe. Que ocorre então? Ao invés de nos fazer encontrar as demonstrações, ditam-nas; ao invés de nos ensinar a raciocinar o professor raciocina por nós e só exercita a nossa memória. Desenhai figuras exatas, combinai-as, colocai-as uma sobre a outra, examinai suas relações; descobrireis toda a geometria elementar, indo de observação em observação, sem que haja necessidade de definições nem de problemas, nem de*

[23] A pedagogia de Rousseau se consolida nos valores da Revolução Francesa: Igualdade, Fraternidade e Liberdade.

> *outra forma demonstrativa senão a se simples superposição. Quanto a mim não pretendo ensinar geometria a Emílio, ele é que me ensinará. Procurarei relações, ele as encontrará; pois as procurarei de maneira que ele as encontre. Por exemplo, em lugar de traçar um círculo com um compasso, eu o traçarei com uma ponta presa um fio girando em volta de um eixo. Depois disso, quando eu quiser comparar os raios entre si, Emílio zombará de mim e me fará compreender que o mesmo fio sempre retesado pode ter traçado distâncias desiguais."* (Rousseau, 1973. p. 147-148)

Através de Rousseau, percebemos, já no século XVIII, uma tendência contra as convenções sociais da época. Com valorização da experiência o ensino seria mais ativo. Para Rousseau, a criança precisa aprender a pensar, mas isto não deve ser imposto, pois ele não valoriza o conhecimento que é simplesmente transmitido pelo professor.

Gama (1986) acredita que as idéias de Rousseau sobre a educação, através do trabalho manual, tiveram grande influência nas escolas elementares do final do século XVIII e do começo do século XIX, na Alemanha, e, particularmente, influenciaram Basedow, Pestalozzi e Fröbel. Isto irá refletir, posteriormente, em educadores do século XX, que vão defender a inclusão da Educação Artística nos currículos.

Os PCN de Artes do ensino fundamental fazem referência ao momento em que as artes passam a ser encaradas de outra forma, sendo mais valorizadas no campo educacional:

> *"No século XX, a área de Arte acompanha e se fundamenta nas transformações educacionais, artísticas, estéticas e culturais. As pesquisas desenvolvidas a partir do início do século em vários campos das ciências humanas trouxeram dados importantes sobre o desenvolvimento da criança e do adolescente, sobre o processo criador, sobre a arte de outras culturas. Na confluência da antropologia, da filosofia, da psicologia, da psicanálise, da crítica de arte, da psicopedagogia e das tendências estéticas da modernidade, surgiram autores que formularam os princípios inovadores para o ensino de linguagens artísticas. Tais princípios reconheciam a arte da criança como manifestação espontânea e auto-expressiva: valorizavam a livre expressão e a sensibilização para a experimentação artística como orientações que visavam ao desenvolvimento do potencial criador, ou seja, eram propostas centradas na questão do desenvolvimento do aluno."* [24]

Mais tarde, já na década 60, acontece uma *reorientação de pensamento sobre o ensino das artes em centros norte-americanos e europeus, questionando basicamente a idéia do desenvolvimento espontâneo na expressão artística, procurando definir a contribuição específica da arte para a educação do ser humano,* sendo valorizada a auto-expressão do aluno.

Neste capítulo, pretendíamos dar uma visão histórica, geral, de como as construções geométricas vão se afastando da teoria da geometria euclidiana. E ganham espaço como um saber escolar autônomo, altamente valorizado, devido às suas inúmeras

---

[24] PCN - Artes do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental.

aplicações, principalmente num tempo em que diversas técnicas se desenvolviam, apoiadas nesses conhecimentos. O fato de nos pautarmos, principalmente, no desenvolvimento do ensino dos traçados geométricos, na França, se deve à grande influência francesa na educação brasileira e por várias publicações, nesta área, de autores franceses. Além disso, diversos países tiveram como modelo as escolas técnicas francesas (Gama, 1986). A influência da França no ensino foi marcante no século XIX e início do século XX e mesmo anteriormente, como lembra Valente (1999) evidenciando que a Academia Real Militar, em 1811, quando começou a funcionar, teve o seu currículo, normas e regulamentos seguindo a *École Polytechnique* de Paris, fundada em 1794.

Pelas considerações feitas anteriormente, podemos argumentar que não existiu apenas um motivo pelo qual o ensino das construções geométricas foi sendo desvalorizado. Os motivos se agregam, embora um ou outro possa ter mais influência em determinada época. Veremos, posteriormente, através da Sociologia do Currículo, que outros argumentos surgirão nos mostrando o quanto é complexa a questão do currículo escolar.

CAPÍTULO III

TRAJETÓRIA DO ENSINO DAS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NA ESCOLA BRASILEIRA

> "*O presente se opõe ao passado,*
> *embora derive dele e o perpetue.*"
> *Durkheim*

O capítulo está estruturado de modo a propiciar um panorama da legislação escolar relativa ao ensino das construções geométricas no Brasil e, para isto, retrocederemos até o Brasil-Império. Depois, passaremos a descrever como as construções geométricas deveriam ser tratadas nas escolas, segundo a legislação oficial, a partir do século XIX. Verificaremos que modificações foram ocorrendo, ao longo do tempo, devido a fatores políticos, econômicos ou sociais. Nossos marcos históricos se centram, principalmente, nas épocas das reformas curriculares.

Primeiramente, devemos fazer algumas considerações. Quanto às construções geométricas com régua e compasso, a partir do momento que se tornam um saber escolar autônomo nos documentos oficiais e mesmo no título dos compêndios didáticos, aparecem com mais de uma designação: *Desenho*, *Desenho Linear Geométrico*, *Desenho Linear* e *Desenho Geométrico*. Sendo nomeada com termos distintos que não se fazem muito claros, algumas vezes, uma análise que se baseie apenas na documentação ou legislação oficial não permite que nos inteiremos dos conteúdos tratados, pois, em muitos casos, a ementa da disciplina não é fornecida. Devido a este fato, a análise dos manuais didáticos realizada no capítulo posterior será necessária para o presente estudo, preenchendo as lacunas da documentação oficial pesquisada. Outro motivo, já citado na introdução, se apoia em Chervel (1990), enfatizando que apenas os textos oficiais são insuficientes para uma visão mais abrangente dos propósitos educacionais de uma determinada disciplina.

Inicialmente, para situarmos o ensino da matemática no Brasil, recorremos a Valente (1999, p. 43) que relata: *"já em 1648 a contratação pela Corte Portuguesa de estrangeiros, especialistas em cursos militares para virem ao Brasil ensinar e formar pessoas capacitando para trabalhos com fortificações militares."* Isso era importante, pois Portugal necessitava

> "*proteger e defender suas terras ultramarinas. Essa primeira iniciativa é seguida por várias outras de modo irregular, até que, em 1699, é criada a Aula de Fortificações no Rio de Janeiro. O objetivo era ensinar a desenhar e a fortificar. O número de alunos seriam três, e deveriam ter, no mínimo, 18 anos. Tal aula, apesar de instituída em 1699, ainda em 1710 não tinha iniciado*",

por falta de materiais como livros, compassos e demais instrumentos. Esta situação demonstra que as construções geométricas, com a utilização dos instrumentos de Desenho, deveriam fazer parte dos conteúdos estudados.

3.1. As construções geométricas como um saber escolar no Brasil

Pelos documentos pesquisados sobre o ensino na *Província de Minas Geraes* (Mourão, 1959), como em outras províncias do Brasil (Valente, 1999), no início do século XIX, a educação brasileira se espelha no ensino da França, adotando-se seus métodos e livros pedagógicos, levando-nos a inferir que o ensino das construções geométricas, separadas da Geometria, tem influência francesa.Quando constatamos a preponderância da educação francesa no Brasil, Artz, em *The development of technical education in France: 1500-1850*, nos mostra que, no tocante, pelo menos, ao ensino técnico, essa influência se estende a outros países:

> "*os franceses, nos três e meio séculos que vão de 1500 a 1850, desenvolveram todas, ou quase todas, as formas básicas da educação técnica moderna. E ao longo do tempo, todos os países, até a Rússia, através da Europa Ocidental, e dos Estados Unidos até o Japão, todos eles modelaram suas escolas técnicas segundo as da França. Assim, na transferência gradativa do treinamento técnico a partir do sistema de aprendizado, onde se aprendia uma profissão no próprio trabalho até aquele em que se aprendia a maior parcela de uma profissão técnica numa escola, a França desempenhou o papel principal.*" (Artz apud Gama, 1986, p. 121-122)

No capítulo anterior, verificamos a valorização do ensino das construções geométricas na França, que, de um modo ou de outro, contribuiria para influenciar e estabelecer esse saber em nosso país.

O Desenho Linear nos currículos do Brasil-Império

No Brasil, havia toda uma cultura humanística herdada do ensino jesuítico, no qual ao ensino das ciências e da matemática não era dada nenhuma ênfase, só aos poucos é que advêm algumas modificações: primeiramente, a partir de 1772, pela Reforma Pombalina, com as *aulas régias*,[1] quando são introduzidas disciplinas como a Geometria, Álgebra e Aritmética, e mais tarde, com a criação do Colégio Pedro II, em 1837 (Miorim,1998). "A matemática, salvo o conhecimento mais que elementar da Aritmética, estava reservada para a formação técnica do futuro engenheiro, guarda-marinha, etc. Tratava-se, portanto, de um saber técnico e especializado." (Valente, 1999, p.112).

As atividades industriais eram praticamente ausentes (Barbosa, 1978). Os escravos se ocupavam tanto dos serviços mais pesados como dos mais delicados, incluindo a

[1] As *aulas régias* eram aulas de disciplinas isoladas, ministradas em locais diferentes, sem um planejamento e com professores sem uma preparação adequada. Tinham o objetivo de sanar os problemas com a educação advindos da expulsão dos jesuítas. (Azevedo, 1976). A reforma de Pombal não causou grande repercussão na Colônia, só vindo a ganhar mais espaço e maior interesse após 1808, com a vinda de D. João VI para o Brasil.

fabricação de *"chapéus, jóias, móveis, nas casas de modas, tipografias, e até mesmo em farmácias, onde senhores em consciência os encarregam de manipular medicamentos dos quais, muita vez, depende uma vida preciosa."* [2] Tanto os brasileiros como os estrangeiros, que aqui chegavam, não queriam se ocupar dos serviços em que *"o escravo tem livre acesso"*.[3] Estas circunstâncias influenciaram para que não se valorizassem os trabalhos manuais, mesmo a arte aplicada à incipiente indústria existente.

Como na Europa, as Corporações de Ofício já existiam no Brasil desde o século XVI, organizadas para a transmissão do conhecimento entre mestres, oficiais e aprendizes. Em Minas, por exemplo, no que se referia à arquitetura e à escultura, durante o período do Brasil-Colônia, um dos grandes mestres foi Antônio Francisco Lisboa. Nas Academias Militares se encontravam, também, alguns profissionais habilitados. Deste modo, se preparava a mão-de-obra necessária, apesar de não haver escolas criadas exatamente com este fim.

Após a chegada de D. João VI ao Brasil, a necessidade de se estabelecerem as profissões técnicas e científicas faz com que sejam criados cursos de Desenho no país. Para começar a reverter este quadro, em 1816, a Missão Francesa composta por 18 integrantes[4] chega ao Rio de Janeiro, a convite de D. João VI, para organizar e criar a Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios[5] no Brasil. Em 1817, é criado o curso de Desenho em Vila Rica. No entanto, apenas após abolição da escravatura, as artes e os trabalhos manuais começam a ser mais valorizados. Na Bahia, em 1812, é criado o curso de *Desenho e Figura* e, no ano de 1817, o curso de *Desenho Técnico* (Nascimento, 1994).

A Academia Real Militar da Corte foi fundada pela Carta Régia de 4 de Dezembro de 1810, através de D. João VI. Essa foi a primeira instituição destinada a *"um curso completo de Sciencias mathematicas, de Sciencias de Observação, quaes a Physica, Chymica, Mineralogia, Metallurgia e Historia Natural, que comprehenderá o Reino Vegetal e Animal e das Sciencias Militares em toda a sua extensão, tanto de Tactica como de Fortificação e Artilharia."* [6] A partir daí, se estabeleceu o ensino sistemático das matemáticas, das ciências e da técnica no Brasil, no início do século XIX. Como antes de 1934 não havia nenhuma instituição voltada especialmente ao ensino da matemática superior, "coube às escolas do Exército e da Marinha e às escolas de engenharia o importante papel de atenuar esta falta durante mais de cem anos." (Castro, 1994, p.64).

De acordo com Silva (1998), as matérias que compunham o currículo da Academia eram:

---

[2] Ferreira (*Do Ensino Profissional, Liceu de Artes e Ofícios*. Rio de Janeiro: Imprensa Industrial, 1876, p.23-25) apud Haidar, 1972, p.155.
[3] Id. ib. p.155.
[4] Entre eles se destacam Joachim Lebreton, responsável pelo grupo; Jean-Baptiste Debret, Nicolas Antoine Taunay, Auguste Marie Taunay.
[5] O nome desta instituição foi modificado quatro vezes: em 1820, para Academia Real de Desenho, Pintura, Escultura e Arquitetura Civil, e um mês depois, passaria a ser designada como Academia de Artes; em 1826, para Academia Imperial de Belas Artes; e, Escola Nacional de Belas Artes, após a proclamação da República.
[6] Carta de Lei de 04/12/1810, segundo CASTRO, F. M. de Oliveira. A matemática no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando (org.) *As Ciências no Brasil.* Rio de Janeiro: UFRJ, 1994. p.55-96.

1º ano - Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria, ***Desenho.***
2º ano - Álgebra, Geometria, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Descritiva, ***Desenho.***
3º ano - Mecânica, Balística, ***Desenho.***
4º ano - Trigonometria Esférica, Física, Astronomia, Geodésia, Geografia Geral, ***Desenho.***
5º ano - Tática, Estratégia, Castrametração (arte de assentar acampamentos), Fortificação de Campanha, Reconhecimento do Terreno, Química.
6º ano - Fortificação Regular e Irregular, Ataque e Defesa de Praças, Arquitetura Civil, Estradas, Portos e Canais, Mineralogia, ***Desenho.***
7º ano - Artilharia, Minas, História Natural.[7]

Observamos que, enquanto a Geometria faz parte do currículo apenas no 1º e 2º anos, o Desenho só não estava incluído no 5º e 7º anos dos cursos, demonstrando que o caráter prático dessa disciplina era muito valorizado e utilizado em outras matérias. Isso pode ser constatado quando avaliamos as disciplinas do curso, como Geometria Descritiva, Arquitetura Civil, Estradas, Portos e Canais, as quais necessitam de conhecimentos de Desenho. Sendo importante para os profissionais formados nas diversas áreas de competência da instituição, sua presença durante cinco anos se mostra fundamental.

Mas quem eram os alunos da Academia Real Militar da Corte? Eles "pertenciam à pequena burguesia urbana, a saber, filhos de pequenos comerciantes, filhos de modestos funcionários da Corte e filhos de alguns militares. As famílias abastadas e proprietárias de grandes fazendas e/ou de engenhos, enviavam seus filhos para uma Faculdade de Direito, instituição considerada de maior status social." (Silva, 1998). A Academia "destinava-se a formar oficiais topógrafos, geógrafos e das armas de engenharia, infantaria e cavalaria para o exército do rei. Fora constituída por dois cursos, a saber, um matemático e outro militar, com duração respectivamente de quatro e três anos. Mas, nem todos seus alunos eram obrigados a completar o curso de sete anos." (idem).

O Curso Matemático tinha duração de quatro anos, o Curso Militar, três anos, e somente o curso completo de sete anos era destinado aos Oficiais de Engenharia e Artilharia.

Mesmo com a criação da Academia Real Militar da Corte, poucos eram os que tinham acesso ao seu ensino, não se habilitando um número suficiente de profissionais que pudessem colaborar para um melhor desenvolvimento do país. Além disso, faltavam livros. A livre entrada de livros e manuais didáticos no país só se deu a partir de 1821, durante o período de regência de D. Pedro I (1798-1835). Anos depois, ainda era reconhecido que o atraso do Brasil, na área da indústria, se devia a dois fatores, segundo Félix Ferreira (1876): *"a primeira provém da falta de vulgarização do desenho, a segunda dêsse cancro social que se chama escravidão. O emprêgo do braço escravo na indústria avilta-a, a ignorância do desenho entorpece-a."* (Ferreira, apud Haidar, 1972, p.155). Importante observar que o

---

[7] SILVA, Clovis Pereira da. *A Matemática no Brasil.* Uma história de seu desenvolvimento. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1998.

desenho para a indústria deveria se fundamentar no desenho linear geométrico (Gama, 1986). Percebe-se que os fatores culturais constituem-se um entrave para o progresso da indústria brasileira e isso também refletir-se-ia nas escolas, que mantinham um currículo humanista com saberes considerados válidos e legítimos para aquela época.

A matemática no Brasil estava fortemente presente na formação técnica e militar. É só após a independência do país que o ensino de matemática se amplia em virtude dos exames preparatórios.[8] No século XIX, entre o final da década de 20 e meados da década de 40, temos

> "*a constituição das escolas primárias, a criação dos cursos jurídicos, do Colégio D. Pedro II, a solidificação dos preparatórios às escolas superiores, o aparecimento dos liceus provinciais, enseja a elaboração e seleção do que deve ser importante em matemática para a formação prévia, pré-universitária, do futuro bacharel.*
> *O caráter da escolarização secundária, por esse tempo, era de curso preparatório para o ensino superior. Não se tratava de formação do adolescente. Daí o fato de as matemáticas ensinadas nos liceus e preparatórios serem aquelas valorizadas nos exames para ingresso ao ensino superior. [...]*
> *E é por força dos exames preparatórios que as matemáticas vão sendo amalgamadas à cultura clássico-literária predominante.*" (Valente, 1999, p.119)

Ao longo do século XIX, avaliando a legislação escolar (Mourão, 1959; Moacyr, 1932; Moacyr, 1939; Silva, 1998; Documentos Oficiais do Arquivo Público Mineiro) verificamos que Desenho Linear fazia parte do currículo das escolas, com propósitos profissionalizantes, quando este era fundamental para o futuro profissional – tendo uma abordagem mais prática do que teórica. Além disso, essa disciplina também constava dos programas das escolas urbanas, dedicadas às classes mais abastadas, que teriam condições de prosseguir com os estudos dos seus filhos. O fato de o Desenho Linear constar nestas últimas seria, provavelmente, para dar aos alunos um conhecimento para os cursos preparatórios e mesmo para ingressarem na Academia Real Militar da Corte, onde estudavam apenas os jovens procedentes das famílias de posses. Outro ponto a ser destacado é que o Colégio Imperial D. Pedro II foi inaugurado em 1837, modelo de ensino secundário no Brasil, e contava com o Desenho Linear (construção de figuras geométricas) e o Desenho Figurado (baseado em cópias) na sua grade curricular. A reforma constitucional do país, em 1834, permitia que as províncias pudessem legislar sobre a instrução pública. Deste modo, podemos encontrar variações nas disciplinas priorizadas em cada província. Apesar disto, os colégios procuravam seguir o Colégio Imperial Pedro II, para obterem uma equiparação ao mesmo. Sendo assim, haveria entre as diversas escolas uma tentativa de padronização em relação ao Colégio Imperial, portanto, por esses motivos, o Desenho Linear era uma matéria que constava dos currículos das mesmas.

Para Pavanello (1989), a razão da importância dada ao ensino da geometria no Brasil, nas escolas dirigidas para a elite, se devia à uma busca do desenvolvimento das capacidades intelectuais, pois com a geometria leva-se "à enfatização dos processos

[8] Exames que conferiam o grau de Bacharel, indispensáveis para o acesso aos cursos superiores. O Colégio imperial D. Pedro II era o único autorizado a realizar esses exames (Aranha, 1998).

dedutivos, através dos quais se pretende conseguir o desenvolvimento do raciocínio lógico.*”* (Pavanello, 1989, p.87).

No século XIX, nas primeiras décadas, já se manifestavam algumas mudanças sociais, políticas e econômicas, modificando, ainda que lentamente, o cenário brasileiro, assim temos

> “*construções de fábricas, portos, estradas, urbanização de cidades, dentre outras (pois o Brasil começara a se modernizar só a partir da década de 1850), as elites dominantes perceberam a urgente necessidade de serem formados também engenheiros civis e, passaram a pressionar o Imperador. Dessa forma, o Decreto imperial n. 140, de 9 de Março de 1842, instituíra modificações nos Estatutos da Escola Militar e, dentre estas, criara disciplinas de engenharia civil no sétimo ano do curso daquela instituição de ensino. Fora o prenúncio para a criação de uma Escola de Engenharia separada de uma instituição militar. Fora também mantido o curso Matemático.*”[9] (Silva, 1998)

A pressão pela criação do curso de Engenharia Civil demonstra uma burguesia ativa e com poder de decisão na sociedade da época. A Engenharia Civil depende, igualmente, dos conhecimentos das construções geométricas. O estudo das mesmas tomaria um lugar de maior destaque. Quando pensamos na engenharia civil, importante para as construções de redes de transporte como para diversos ramos da construção civil, pode-se perceber, naquele momento, no Brasil, como aconteceu na Europa no século XIX, uma maior valorização do ensino das construções geométricas estritamente ligadas ao progresso e à necessidade de se capacitarem, de uma maneira mais efetiva, categorias profissionais imprescindíveis ao avanço técnico-científico e mesmo econômico-social.

Em relação à valorização do ensino de Desenho no Brasil, aparecem diversas defesas da sua importância na formação do educando. De acordo com Rubens (1941), em 14 de maio de 1845, Luiz Pedreira de Couto Ferraz, Ministro do Império, deu nova organização à *Academia Imperial de Belas-Artes* no Rio de Janeiro, dividindo-a em quatro seções: Desenhos geométricos, de ornatos, arquitetura e civil. Dez anos depois, Araújo Porto Alegre, no cargo de diretor, implantou a Reforma da *Academia*, estabelecendo no regulamento:

> “*As aulas de matemática Aplicada, de Desenho Geométrico, de Esculturas de Ornatos, que fazem parte do ensino acadêmico, têm por fim também auxiliar os progressos das Artes e da Indústria Nacional.* (Artigo 78, título VIII)
> *Haverá sempre nestas três aulas duas espécies de alunos, o artista e os artífices, os que se dedicam às Belas-Artes e os que professam as Artes Mecânicas.* (Artigo 79)
> *A aula de Desenho Geométrico será dividida em duas séries, a primeira complementar da cadeira de Matemática (freqüentada por todos os alunos) e a segunda de aplicações do mesmo desenho à indústria, conforme a profissão ou destino dos alunos*.” (Artigo 18, Secção II) [10]

---

[9] No curso matemático passou a vigorar o seguinte currículo: 1º ano – Aritmética, Álgebra Elementar, Geometria e Trigonometria Plana, Desenho; 2º ano – Álgebra Superior, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Desenho; 3º ano – Mecânica Racional aplicada às máquinas, Física experimental, Desenho; 4º ano – Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia (Silva, 1999).
[10] Apud Barbosa, 1978, p. 28.

Por este regulamento o Desenho Geométrico seria dividido em duas séries, em uma delas estaria voltado para a técnica, restrito para alguns, e na outra estaria ligado à Matemática, vindo a ser básico para todos os alunos, mostrando a sua valorização e importância para o conhecimento geral do corpo discente. Entendemos este momento como um passo decisivo, pois o Desenho Geométrico começa a se firmar como um conhecimento escolar.

No tempo do Império, *na Província de Minas Geraes*, encontram-se referências ao ensino de Desenho e Desenho Linear em diversos documentos. Em alguns códices encontramos a menção de contrato de professores de determinadas cadeiras, embora em outros documentos oficiais as referidas cadeiras não constassem do currículo escolar. Podemos citar, como exemplo, o relatório[11] de 1878, do presidente Elias Pinto de Carvalho, com a autorização da renovação do contrato de um professor de Desenho Linear com Geometria Prática, para o externato de Campanha. Contudo, em documentos anteriores, que fazem referência às cadeiras do externato, o Desenho Linear não está presente. Esta particularidade mostra que, muitas vezes, algumas matérias eram incluídas ou excluídas, não existindo registros oficiais de todas as alterações que ocorriam nos programas curriculares das escolas. O fato da renovação do contrato do professor de Desenho Linear e Geometria Prática, no externato de Campanha, nos leva a inferir que o Desenho Linear e Geometria Prática tratavam das construções geométricas, uma vez que podia-se aplicar na prática os conhecimentos adquiridos.

O Desenho Linear poderia ser uma das cadeiras de muitas escolas, as quais não se preocupavam em deixar registros dessas ocorrências e, simplesmente, não constar dos relatórios dos presidentes da *Província de Minas Geraes*. Situações como essa poderiam acontecer também em outras províncias do Brasil, o que nos impede de dimensionar o alcance e a abrangência do Desenho Linear como um saber válido e legítimo no contexto escolar nacional. No entanto, os livros didáticos de Desenho Linear, da segunda metade do século XIX, trazendo as construções geométricas, apontam um programa que era estudado na época, como veremos no próximo capítulo. Podemos inferir, através do tempo dedicado a cada cadeira nas escolas, e pelas obras publicadas, que as construções geométricas eram estudadas separadamente da teoria da Geometria Euclidiana; sendo assim, o Desenho Linear se constituía como um saber escolar legítimo.[12]

Desde a antigüidade grega, o trabalho manual era visto como algo que deveria ser executado pelos escravos. No Brasil, as atividades manuais também eram desprezadas, como observa Ana Mae Barbosa, as Belas-Artes,

---

[11] Este é um relatório onde constam atos administrativos sobre o ensino secundário, que o Presidente Elias Pinto de Carvalho apresentou ao Conselheiro Francisco de Paula da Silveira Lobo, por ocasião da transferência do cargo de governo da Província do primeiro para o segundo.

[12] É comprovado, pelas fontes pesquisadas, que o Desenho fazia parte do Liceu Marianense, Liceu Mineiro, Colégio Barbacenense. Com finalidades técnicas e profissionalizantes o Desenho Linear torna-se cadeira obrigatória em Minas Gerais, a partir de 1835, com a Lei n.º 13. O Desenho Linear é uma das cadeiras em diversas escolas: em externatos de Campanha, Diamantina, Sabará, São João D'el Rei; Liceu Mineiro, Colégio Nossa Senhora das Dores, em Diamantina; Baependi e nas Escolas Normais. Por estar incluído entre as matérias estudadas no Colégio Imperial D. Pedro II, já mencionado anteriormente, o Desenho Linear também estava presente em diversas escolas das demais províncias.

"*até o momento da eclosão das lutas contra a escravatura, haviam desfrutado um pouco de consideração social [...] desprezadas como inutilidade, ao passo que as Artes aplicadas à indústria e ligadas à técnica começaram a ser valorizadas como meio de redenção econômica do país e da classe obreira, que engrossara suas fileiras com os recém-libertos.*" (Barbosa, 1978, p.30)

Com a abolição da escravatura e o aumento da população urbana, o início de um processo de industrialização, nas últimas décadas do século XIX, vai exigir um maior investimento na educação técnica, que já existia precariamente no Brasil (Gama, 1986). Isto vem nos mostrar que o Desenho se reafirma como disciplina escolar, *como linguagem da técnica e linguagem da ciência,* devido a uma necessidade político-econômica.

Rui Barbosa e o ensino de Desenho no Brasil

Na transição do Império para a República, Rui Barbosa (1849 -1923) é um dos principais atores a vislumbrar outros caminhos para as políticas educacionais. No final do século XIX, a modernização da sociedade brasileira era um dos seus sonhos. No âmbito educacional, ele vai promover mudanças através da "*Reforma do Ensino Secundário e Superior*", de 1882, e "*Reforma do Ensino Primário e várias Instituições Complementares da Instrução Pública*", elaborado em 1883. Estas reformas foram, na verdade, um parecer dirigido à Câmara dos Deputados, em 1882, sobre a reforma de 1879, decretada pelo ministro Carlos Leoncio de Carvalho – Decreto n.º 7.247, de 19 de abril de 1879, que promovia alterações no ensino primário e secundário, no município da Corte e, o ensino superior, em todo o Império. Esse foi um momento importante dentro da educação no Brasil, pois se dava maior importância à instrução pública. Carvalho estabelece a criação de escolas normais, o fim da proibição da matrícula de escravos, sendo a favor da liberdade de ensino e do credo religioso.

No seu parecer, Rui Barbosa propõe um projeto substitutivo para o currículo escolar, sendo que o Desenho comparece nos cursos da escola primária média e escola primária superior; e o Desenho Geométrico foi proposto para o curso normal. É importante ressaltar, nesse parecer, a fundação de uma *Escola Normal Nacional de Arte Aplicada* e a criação e manutenção, pelo governo, de aulas de arte,

"*destinados a fornecer gratuitamente aos adultos o curso completo de desenho elementar, desde os primeiros elementos geometricos até o desenho ornamental e de figura, tudo subordinado aos fins de aplicação industrial. Essas aulas serão noturnas. [...]*
É o governo autorizado, a criar, nas províncias, escolas de arte aplicada, correspondentes, ao mesmo fim que as classes de arte, na Côrte, com aplicação especial, porém, à industria ou industrias predominantes nas províncias respectivas. A organisação e direção central destas escolas como das classes de arte, pertence, sob a alta superintendencia do governo, á Escola Normal de Arte Aplicada, e, antes da organisação completa e definitiva desta, ao especialista a quem o governo incumbir a fundação, no paiz, das instituições do ensino de arte aplicada." (Moacyr, 1939, p.266-267)

A proposta de Rui Barbosa evidencia sua nítida preocupação com o desenvolvimento econômico e industrial do país e com a criação de cursos gratuitos para adultos. Tais cursos eram voltados para a técnica, valorizando, assim, o ensino do desenho geométrico. Ele inclui, também, o ensino do Desenho em todos os anos de todos os cursos dos Liceus. O ensino de Desenho visava à aplicação, principalmente nas indústrias, como foi valorizado na Europa, a partir da Primeira Revolução Industrial, agregado à concepção de desenvolvimento econômico. Segundo Artigas (1986, p.48), a "primeira vez em nossa língua, está registrada e em mais de uma oportunidade a nova modalidade do desenho – o desenho industrial" é com Rui Barbosa.

Tanto o Decreto n.º 7247, quanto a reforma proposta por Rui Barbosa, eram restritos ao ensino primário e secundário da Corte; no entanto, as províncias poderiam se inspirar na mesma, já que pelo Ato Adicional de 1834, estes graus de ensino passavam a ser de responsabilidade dos governos das províncias. Apenas o ensino superior, em todo país, obedecia às normas gerais e legislação específica, competência do governo geral, como já foi dito anteriormente.

Rui Barbosa via com muita preocupação a situação do ensino no país. Avaliou que países como Alemanha, Áustria, Estados Unidos, França, Inglaterra e Suíça estavam em um nível de desenvolvimento econômico e educacional muito superiores ao Brasil, aconselhando, então, a elaboração de um sistema nacional de educação.

> *"Rui Barbosa defendeu nos pareceres sobre educação uma estreita relação entre escolarização e industrialização, a ponto de criticar os industriais que solicitavam do governo medidas protecionistas que favorecessem a indústria decadente e esmorecida do país. Estes reivindicavam proteção para fomentar a indústria nacional, em prejuízo da maioria da sociedade que deveria pagar mais caro pelo produto importado, caso não quisesse consumir produtos inferiores produzidos no Brasil. Todavia, apontava, com o ensino de* desenho*, um outro caminho que poderia habilitar a indústria nacional a competir com a estrangeira. As medidas protecionistas contribuíam para a indolência da indústria nacional e lhe dava um privilégio desmerecido. Se o produto importado era melhor, isso se devia ao fato de ter o trabalhador recebido ali uma educação que entre nós não existia."* (Machado, 2000)

Constatamos, assim, a grande valorização do ensino do Desenho, com finalidades de suprir o mercado de trabalho, carente de profissionais habilitados. Rui Barbosa, em 1882, no seu discurso proferido no *Liceu de Artes e Ofícios*, enalteceu o valor do Desenho (Bracet & Lima, 1947).

Os livros didáticos de autores brasileiros que tratam exclusivamente das construções geométricas já eram comercializados antes de 1880, como veremos no próximo capítulo. Mas, pela nossa avaliação, é Rui Barbosa que imprime, definitivamente, o Desenho como um saber escolar necessário para o desenvolvimento industrial. O fato de já existirem publicações nacionais na área facilitava o ensino/aprendizagem do Desenho. No entanto, os pareceres de Rui Barbosa sobre a educação no país,

> "*como tantos outros projetos de instrução pública no final do Império, porém, não chegaram a ser discutidos na Câmara dos Deputados. (...) A sociedade como um todo*

> *voltava-se para a questão servil, em 1884, para emancipação do escravo sexagenário. Este foi o assunto debatido posteriormente. As questões educacionais ficaram assim atropeladas por questões econômicas, fundamentais para a organização do trabalho.*"(Machado, 2000)

Os debates sobre a educação não conseguiram efetivar as propostas de Rui Barbosa. Apesar disso, pelos nossos estudos em relação ao ensino das construções geométricas, este começou a ser mais valorizado a partir das últimas décadas do século XIX, quer seja influenciado pela França, quer pelos pareceres de Barbosa, visando o progresso do país. A indústria de livros no Brasil também vai colaborar para que se aumente a venda de textos escolares, facilitando o ensino de diversas matérias, inclusive do Desenho.

Novos caminhos com a República

Benjamim Constant (1837-1891) foi um dos líderes a levar adiante o processo da proclamação da República brasileira. Deodoro da Fonseca o nomeou ministro dos *Negócios e da Instrução Pública, Correios e Telégrafos*, em junho de 1890. No curto período que exerceu esse cargo promoveu algumas reformas em todos os níveis de ensino, sendo elaboradas de acordo com a filosofia de Augusto Comte. A Matemática era fundamental dentro do modelo positivista e, deste modo, foram inseridos conteúdos relativos tanto à Matemática abstrata como à matemática concreta, obedecendo à "hierarquia estabelecida por Comte." (Miorim, 1998, p.88).

Vale destacar a reforma estabelecida no Colégio Pedro II, segundo a qual, nos sete anos de escolarização, o ensino da Geometria e Desenho constava dos seis primeiros anos (Silva, 1999).

O período da primeira República, de 1889 a 1930, assiste a grandes mudanças em todos os setores. Anteriormente, entre 1887 e 1896, no período de transição do Império para a República, a educação passa a ocupar um lugar privilegiado, procurando-se uma expansão da rede escolar e, ao mesmo tempo, alfabetizar a população. Muitos são os motivos: a abolição da escravatura, o crescimento das lavouras de café, melhorias nas redes de transporte, implantação de indústrias que estabeleceram exigências no campo da educação até para qualificar os futuros trabalhadores. No entanto, no período de 1896 a 1910, acontece um retrocesso, tendo a educação voltado a ser palco de discussões e reformas na décadas de 10 e 20.

No final da primeira década do século XX, ocorreu um crescimento industrial e uma concentração da população em centros urbanos que suscitaram discussões em torno da escolarização da população. Amplos debates, que resultaram em reformas efetivas, só aconteceram nas primeiras décadas do século XX, como veremos. A educação passou a ser encarada como fator prioritário na promoção do desenvolvimento econômico. A abolição da escravatura e o início de um processo de industrialização, nas últimas décadas do século XIX, vão exigir um maior investimento na educação técnica que já existia precariamente no Brasil (Gama, 1986).

Estudo de Desenho e Geometria no Brasil no século XX
O Desenho nos programas curriculares oficiais

Uma demanda por operários mais qualificados tecnicamente ocorre no final do século XIX e início do século XX. O Presidente da República, Nilo Peçanha, através do Decreto n.º 7.566, de 23/09/1909, estabelece a criação de *Escolas de Aprendizes Artífices* nas capitais brasileiras, destinadas, principalmente, a estudantes dos meios da classe operária. Peçanha objetivava formar a mão-de-obra especializada para ingressar nas indústrias que começavam a se instalar no país.

No início do século XX, o ensino de desenho se baseava nas construções de figuras geométricas com auxílio de instrumentos e do desenho de observação[13], e estava incluído no currículo de diversas escolas, mas este saber era acessível a pequena parcela da população.

O acesso às escolas era restrito a poucos, já que o analfabetismo, na década de 20, ainda atingia cerca de 80% da população (Aranha, 1996, p.225).

A tendência que ficou conhecida como *Escola Nova*, surgindo no final do século XIX, criticava a educação tradicional e defendia um ensino que se preocupasse com a evolução natural da criança. Para que isso se efetivasse muitas mudanças deveriam ocorrer nas instituições escolares, modificações que iriam desde a organização escolar até o currículo. Esses ideais que permaneceram nas décadas de 10 e 20 não promoveram mudanças significativas no ensino de Geometria, segundo Pavanello (1989). Quanto ao Desenho, Nascimento (1994, p.30) avalia que embora tenham acontecido "modificações importantes no que diz respeito ao ensino do desenho, determinadas concepções e procedimentos didáticos continuaram presos a padrões estabelecidos ainda no século anterior. Poder-se-ia dizer que, grosso modo, venceu a rigidez. O conservadorismo é camuflado sob a égide da industrialização e a introdução de novas modalidades de desenho", como veremos posteriormente.

Em 1915, o artigo 165 do Decreto n.º 11.530 instituiu que os alunos só seriam aprovados em Desenho tendo em vista, única e exclusivamente, a freqüência às aulas. Vemos aqui uma certa desvalorização da disciplina, que era tida como um campo de conhecimentos imprescindíveis. Segundo nossa avaliação, aqueles que ditavam a legislação escolar, naquela época, não davam a devida importância ao Desenho. Essa situação parece indicar que os reflexos da cultura do século XIX, quando os trabalhos manuais eram designados aos escravos, ainda se faziam presentes. No entanto, existiam os defensores do ensino de Geometria e Desenho, como Francisco Calmon, que afirmou: "*No intento de dar ao ensino primário a sua expressão atual de ensino educativo inclue-se o ensino de Geometria, Desenho e Trabalhos Manuais.*" [14] Além disso, em 1926, Anísio

---

[13] Comprovamos que o ensino de desenho se baseava nas construções de figuras geométricas, com auxílio de instrumentos, e do desenho de observação, através das documentações oficiais e livros didáticos analisados.

[14] Este trecho da mensagem apresentada, em 7/04/1925, pelo Governador do Estado da Bahia, Francisco Marques de Góes Calmon, à Assembléia Geral Legislativa é citado por CARVALHO [s.d.], em seu artigo

Teixeira foi convidado pelo governador da Bahia para atuar na reforma da Instrução Pública do Estado, com ele o ensino de Geometria e Desenho são incluídos nos programas curriculares.

A Reforma Francisco Campos

Dentro do âmbito político, a partir da década de 30 até a década de 60, houve, no Brasil, um espaço para que a educação pudesse ser olhada com mais atenção. Neste período aconteceram grandes progressos: em 1931 foi criado o Conselho Federal de Educação. Com a Constituição de 1934, a educação passa a ser gratuita e obrigatória no primário, tornando-se direito do cidadão e obrigação dos poderes públicos.[15] Existiu, nesta época, uma atenção especial para a instrução, para que o Brasil pudesse atingir um *desenvolvimento comparável aos países desenvolvidos*.

As discussões a respeito do ensino de Matemática no Brasil, no século XX, tomam grandes dimensões, entre o final da década de 20 e nos primeiros anos da década de 40, embora inseridas no contexto mais amplo dos debates sobre a educação no país (Carvalho et al., 1996). Se de um lado tínhamos Euclides Roxo[16] – diretor do Colégio Pedro II – favorável a uma reforma seguindo os moldes das tendências americana e européia; do outro, oferecia resistência, o padre Arlindo Vieira – reitor e professor do Colégio Santo Inácio – resguardando o ensino tradicional católico, fundamentado no estudo dos clássicos.

Em 1928, a Congregação do Colégio Pedro II propõe a unificação do ensino da álgebra, aritmética e geometria, que eram feitos separadamente, *"em uma única disciplina sob a denominação de matemática..."* (Roxo apud Miorim, 1998, p.92). No entanto, veríamos o reflexo desta proposta, nacionalmente, em 1931, com a *Reforma Francisco Campos*, na qual Euclides Roxo *"foi o principal mentor na formulação do currículo de matemática, que depois de implantado gerou muitas críticas de várias facções do ensino, dentre elas a católica tradicional."* (Carvalho et al., 1996).

É importante ressaltar que nas décadas de 20 e 30, os intelectuais da época se mobilizavam para debater sobre a educação e a cultura brasileiras. Havia todo um movimento que os jornais noticiavam, dando destaque a estas disputas entre leigos e católicos.

> "*Naqueles anos, quando ainda não se falava de subdesenvolvimento e dependência, e sim de atraso e civilização, acreditava-se que, pela educação, se formariam o caráter moral e a competência profissional dos cidadãos, e que isto determinaria o futuro da Nação. Os movimentos e a disputa pela educação, e sobretudo seu controle pelo Estado ou pela Igreja, eram vividos como uma luta pela própria alma do país. Leigos e católicos concordavam que, sem educação, essa alma não existiria. Ela precisava*

Educação Popular e Reforma da Instrução Pública no Brasil na década de 1920, trechos. Bahia, Imprensa Oficial do Estado, 1925.In:CARVALHO, Marta., [s.d.](mimeo.)

[15] Este é um grande avanço, embora com a Constituição de 1937 a educação se tornasse dever da família, não sendo mais reconhecida *como direito de todos*. A Constituição de 1946 reconsidera *a educação como direito do indivíduo e obrigação do poder público* (Cury, 1996).

[16] "Professor Euclides Roxo, diretor do Colégio Pedro II de 1925 a 1935 e vigoroso defensor das reformas de ensino de matemática divulgadas na Europa, principalmente na Alemanha, a partir do início do século, lideradas por Felix Klein..." (Carvalho et al., 1996).

> *ser construída, tirando-se o país da barbárie, do atraso e da indigência moral. O que se disputava era quem cuidaria da formação da criança que aprendia suas primeiras letras, o que fatalmente a destinaria para o Bem ou para o Mal, segundo a visão de mundo de cada um.*" (Schwartzman et al., 2000)

Nesta época, Getúlio Vargas, como governo provisório, nomeou Francisco Campos para dirigir o recém-criado Ministério da Educação e Saúde Pública. Campos logo executou uma reforma do ensino de caráter nacional. Organizando o ensino secundário brasileiro, dividiu o curso secundário em dois ciclos, tendo 5 anos o ciclo fundamental, e 2 anos o ciclo complementar. Uma formação básica geral era dada no ciclo fundamental, enquanto o complementar era um preparatório para o curso superior, sendo dividido em três áreas: Engenharia e Arquitetura; Medicina, Farmácia e Odontologia; e Humanidades, visando os estudos jurídicos.

Com a crescente industrialização, a partir da década de 20, o Desenho como instrumento da técnica adquire uma maior importância no currículo escolar; isto é comprovado, quando observamos que apesar da unificação das "matemáticas", as construções geométricas que já vinham sendo estudadas separadamente, constituindo um conteúdo autônomo, assim permaneceram. Não houve a preocupação de integrar as construções geométricas ao ensino da Geometria como seria natural.

A Portaria de 30 de junho de 1931, que tratava dos programas do curso fundamental do ensino secundário, dando instruções pedagógicas, veio implementar uma modificação no currículo. O ensino do Desenho, ganha maior destaque, dividido em quatro modalidades, a saber: Desenho do Natural, Desenho Decorativo, Desenho Geométrico e Desenho Convencional, sendo:

- ***Desenho do Natural*** *– desenho de observação, feito à mão livre, com estudo da luz, sombra e perspectiva.*
- ***Desenho Decorativo*** *– estudo dos elementos e das regras da composição visual.*
- ***Desenho Geométrico*** *– estudo das construções da geometria euclidiana plana, com o propósito de resolver os problemas do plano bidimensional, com utilização dos instrumentos de desenho;*
- ***Desenho Convencional*** *– inclui a geometria descritiva, ramificações do desenho técnico e desenho esquemáticos.*

De acordo com Nascimento (1994), procurou-se "dar ao Desenho um caráter mais amplo, buscando valorizar seu universo representativo na escola secundária. Pelo menos, teoricamente, a Reforma Francisco Campos buscou dar um equilíbrio entre os aspectos técnico e artístico do desenho, ao propor as quatro modalidades básicas" (p.53); deste modo, "o desenho 'do natural' e 'decorativo', pela sua própria natureza, passaram a enfatizar o desenho como arte, enquanto as chamadas 'geométrico' e 'convencional' passaram a veicular o desenho como técnica." (p.18)

Segundo a nossa avaliação, o desenho vai ser prescrito nos currículos escolares, principalmente, para que os discentes sejam preparados para o mercado de trabalho, como já anteviu Rui Barbosa, no século XIX. A crescente industrialização reclama profissionais especializados, e os interesses político-econômicos vão se refletir no campo escolar.

Os programas de Desenho estabelecidos após a Reforma

A Portaria Ministerial de 30/06/1931 estabeleceu o programa do curso fundamental do ensino secundário e as instruções pedagógicas, de acordo com o artigo 10, do Decreto 19.890, de 18/04/1931. Por esta Portaria, o ensino do Desenho deveria *habilitar o aluno a utilizar-se da representação gráfica como meio de aquisição e de expressão da cultura. (...) os exercícios de Desenho, sem sacrifício da regularidade do seu curso, devem corresponder às necessidades do ensino de geografia, história e das ciências físicas e naturais.* Percebe-se, aqui, o ensino do Desenho como auxiliar das demais disciplinas, até para justificar e valorizar a sua presença no currículo, dividido em quatro modalidades. A ligação com a geometria é sugerida, quando a importância do Desenho é destacada ao se enfatizar que: *Intimamente ligados ao aprendizado da matemática, de que recebem as regras rigorosas dos traçados, os exercícios de Desenho, em troca, fornecem-lhe as figuras de demonstração e as resoluções gráficas dos problemas*.

No ciclo fundamental a carga horária estabelecida para 1ª e 2ª séries, 3 horas semanais; 3ª, 4ª e 5ª série, 2 horas semanais, incluindo, neste tempo, mais de uma modalidade, trabalhadas simultaneamente, assim distribuídas:

CICLO FUNDAMENTAL					
Modalidades / séries	***1ª série***	***2ª série***	***3ª série***	***4ª série***	***5ª série***
Des. do natural	X	X	X	X	
Des. decorativo	X		X		
Des. convencional		X	X	X	
Des. projetivo e do natural					X

Apesar de o desenho geométrico não integrar a grade curricular de nenhuma das séries do primeiro ciclo, dentro do programa proposto para o desenho convencional vale destacar:

- *na **segunda série***: projeções ortogonais, projeções cotadas, representação da superfície terrestre, mapas, convenções cartográficas;
- *na **terceira série***: representação da superfície terrestre, projeções cartográficas eixos e coordenadas;
- *na **quarta série***: projeções em um e dois planos, épura de cubo e pirâmide apoiados no plano horizontal, verdadeira grandeza de uma reta inclinada, épura de corpos de revolução, desenho de plantas, elevações, cortes e perfis, mapas, convenções cartográficas.

Verificamos, nesse programa, o caráter prático da aplicação do Desenho, cuja valorização é também comprovada pela carga-horária semanal dedicada às modalidades. Os programas oficiais são bem detalhados, incluindo uma proposta interessante: que os professores programassem excursões a locais como museus, exposições, *ateliers*, oficinas, enfim que propiciassem aos alunos a compreensão das possibilidades da expressão gráfica. Neste caso específico, não entendemos que só a cultura e o conhecimento eram o alvo da

proposta, nem que as novas teorias da educação viessem a tentar mobilizar os professores para atividades fora dos muros da escola, com atividades extra-classe, que já eram indicadas no *método intuitivo*.[17] Percebemos, assim, outros objetivos: a formação de um novo olhar para as aplicações práticas do desenho e o despertar para outras profissões.

A posição do Desenho Geométrico nos currículos

A Portaria Ministerial, s/n.º de 17/03/1936, de acordo com o artigo 10, do Decreto n.º 21.241, de 04/04/1932, estabelecia os programas do curso complementar. O programa expedido mostrava uma diferenciação entre o desenho linear geométrico e o desenho geométrico, este último exclusivo para a área de exatas.[18] Para os preparatórios dos curso de Medicina, Farmácia e Odontologia as três modalidades de Desenho desenvolvidas deveriam cumprir 5 horas semanais. Aos preparatórios dos cursos de Engenharia e Arquitetura era destinado um programa mais extenso: seis horas semanais deveriam ser dedicadas ao estudo das *Noções de Geometria Descritiva* e *Desenho Geométrico*. Deparamo-nos com um programa em que as construções geométricas eram muito valorizadas, não só pelos conteúdos, mas pelo número de horas semanais estabelecido para as modalidades. O Desenho Geométrico só teria lugar na 2ª série, como mostra o quadro a seguir:

CICLO COMPLEMENTAR - 2ª série		
Modalidades / cursos	*Engenharia Arquitetura*	*Medicina/Farmácia Odontologia*
Desenho geométrico	X	
Noções de geometria descritiva	X	
Desenho à mão livre		X
Desenho linear geométrico		X
Noções de desenho projetivo		X

Já para o ciclo fundamental, vale destacar que, após a promulgação do Decreto de 18/04/1931, foi baixada uma portaria para estabelecer os programas relativos às diferentes disciplinas, acompanhadas das instruções pedagógicas. Para o ensino de geometria existia a recomendação de se iniciar com

> "*um curso propedêutico de geometria intuitiva e experimental, em que se procurará familiarizar o aluno com as idéias fundamentais relativas às figuras geométricas, no plano e no espaço, sob o ponto de vista da forma, da extensão e da posição. Esse estudo inicial subordina-se aos seguintes objetivos:*

[17] "O método intuitivo surgido na Alemanha no final do século XVII, pela iniciativa de Basedow, Campe e sobretudo de Pestalozzi, foi tributário, por sua vez, das idéias de filósofos e pedagogos como Bacon, Locke, Hume, Rousseau, Rabelais, Comenius, Fröbel, entre outros (Giolitto, 1983). Consistia na valorização da intuição como fundamento de todo o conhecimento, isto é a compreensão de que a aquisição dos conhecimentos decorria dos sentidos e da observação. (...) pressupunha uma abordagem indutiva pela qual dever-se-ia partir do particular para o geral, do conhecido para o desconhecido, do concreto para o abstrato. (...) O método intuitivo difundiu-se amplamente pela Europa na segunda metade do século XIX..." (Souza, 1998, p. 26-27).

[18] Ver Anexo 1

> *a) exercitar a percepção e a imaginação espaciais;*
> *b) desenvolver a faculdade de abstração;*
> *c) despertar o interesse pela estimativa e a medição, bem como pelo uso da régua, do compasso, dos esquadros, do transferidor, e pela construção de modelos.* " (Bicudo,1942, p.16)

Este último objetivo é muito significativo quando observamos que, apesar de o desenho geométrico não constar da grade curricular do ciclo fundamental, havia a proposta da utilização dos instrumentos de desenho. Mais uma vez, se nota a legitimidade das construções geométricas, embora não fosse indicada a fusão do desenho geométrico com o ensino da geometria euclidiana.

Um outro fato nos chama a atenção em relação ao ensino das construções geométricas: embora, pela legislação escolar, o desenho geométrico não estivesse inserido na grade curricular do ciclo fundamental, Nascimento(1994) aponta a publicação, em 1937, do *"Curso completo de Desenho - 3ª série ginasial",* de Amadeu Sperândio, incluindo o desenho geométrico e as demais modalidades específicas para a série. Segundo o próprio Sperândio, o livro estava de acordo com os programas oficiais. Este fato demonstra que o Desenho Geométrico pode ter sido incluído em outra legislação oficial, após 1931, a qual não tivemos acesso. É possível também que Nascimento tenha se equivocado em relação à data da publicação, pois o termo "ginasial" só será utilizado alguns anos depois.

Nessa época, sentimos que a crescente urbanização e o aumento do parque industrial no país pediam uma mão-de-obra técnica e especializada, levando o estabelecimento do ensino profissionalizante. Estes cursos eram destinados às classes menos favorecidas da sociedade. Ao mesmo tempo que se organizava as relações de trabalho, com a criação da CLT – *Consolidação das Leis do Trabalho* – o dualismo na educação torna-se marcante (Ghiraldelli Jr., 1994). Então, o ensino das construções geométricas passariam a fazer parte do ensino básico, até porque seria um pré-requisito imprescindível em diversos cursos profissionalizantes.

Reforma Gustavo Capanema

Começa uma época que ficaria marcada como um momento importante da história republicana brasileira, em que política, educação e cultura *estiveram associadas de forma singular e notável: Os anos Capanema*. Tudo girava em torno da política autoritária do Estado Novo[19], mas não podemos esquecer as

> "*falas de uma correspondência privada e pessoal de uma intelectualidade de todos nós conhecida, identificada com as causas sociais e de modernização cultural, e admirada e cultivada como patrimônio cultural e afetivo do país. Entre esses intelectuais e artistas estavam Carlos Drummond de Andrade, Alceu Amoroso Lima,*

[19] O período de 1937 a 1945, denominado Estado Novo, foi uma ditadura, um regime em que o Congresso Nacional não funcionou, não houve partidos legais e nem eleições. "Desenvolveu-se o fortalecimento do Estado no sentido de melhor servir aos interesses do capitalismo na sua política de controle das classes assalariadas (tanto dos empregados e funcionários, como do operariado). Seguindo a tendência já esboçada no início dos anos 30, o período ditatorial incentivou a participação do Estado em assuntos econômicos, no sentido de proteger atividades econômicas já existentes e de favorecer o surgimento de novas." (Ghiraldelli Jr., 1994, p.83).

Manuel Bandeira, Mário de Andrade, Rodrigo Mello Franco de Andrade, Heitor Villa Lobos, Lúcio Costa, Oscar Niemeyer, Gilberto Freyre, Cândido Portinari, além dos educadores que marcariam a história brasileira como pioneiros e formuladores dos projetos políticos e institucionais que deram vida ao debate educacional no país desde os anos 1920, como Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo, Lourenço Filho e o próprio Francisco Campos, envolvido com as reformas educacionais em Minas Gerais desde os anos 1920 e primeiro ministro a ocupar a pasta da Educação em 1930. " (Schwartzman et al., 2000)

Os intelectuais da época vão ser personagens importantes nesse momento da história do Brasil. Aqui vemos a elite intelectual interferir nas reformas, ainda que de um modo indireto, pois eles iriam *"defender, ao lado dos direitos sociais, os valores do pluralismo, dos direitos individuais e da ordem jurídica democrática"* (Schwartzman et al., 2000).

As Leis Orgânicas de Ensino, decretadas entre 1942 e 1946, ficaram conhecidas por *Reforma Capanema*, consolidadas em seis decretos-leis, organizaram os ensinos primário, secundário, bem como o ensino industrial, comercial, normal e agrícola. Gustavo Capanema Filho era o ministro da Educação e da Saúde Pública. Na reforma de 1942, o ensino continuou dividido em dois ciclos. O 1º ciclo, passou a se denominar *ginasial*, com duração de 4 anos, e o 2º teria duas classificações, *clássico* e *científico*, ambos, com duração de 3 anos.

Ghiraldelli (1994) ressalta que, pela legislação, se observa claramente o papel da escola na divisão de classes, pois o ensino secundário não oferecia dúvidas, era destinado a formar as 'elites condutoras'. Para Capanema, o secundário destinava-se à "preparação das individualidades condutoras, isto é dos homens que deverão assumir as responsabilidades maiores dentro da sociedade e da nação, dos homens portadores das concepções e atitudes espirituais que é preciso infundir nas massas, que é preciso tornar habituais entre o povo." (Ghiraldelli, 1994, p.86).

Uma maior valorização foi dada às construções geométricas. O estudo do Desenho com régua e compasso já se iniciava na 1ª série ginasial, estando presente em todas as séries dos cursos ginasial e científico. A Portaria Ministerial n.º 555, de 14 de novembro de 1945, estabeleceu os programas de Desenho, minuciosamente, tendo, como anteriormente, mais de uma modalidade do desenho nas séries do curso ginasial, como nos mostra a quadro a seguir:

CURSO GINASIAL				
Modalidades / séries	*1ª série*	*2ª série*	*3ª série*	*4ª série*
Des. do natural	X	X	X	X
Des. Decorativo	X	X	X	X
Des. Geométrico	X	X		
Des. Geométrico e projetivo			X	
Noções sobre perspectiva linear e traçado das sombras				X

O Desenho Geométrico, pela Portaria 555, na primeira série, tinha como objetivo principal

> "*a discriminação das figuras planas, seu traçado e aplicações. Para conseguir esse objetivos é necessário o conhecimento de construções auxiliares, que constituem a base das representações descritivas em geometria e que, afinal representam uma espécie de alfabeto da linguagem gráfica. Em todos os traçados, deve o professor mostrar suas aplicações imediatas, com referência, sempre que oportuno, ao emprego das técnicas aprendidas, em estudos futuros.* "

Além disso, havia a recomendação: "o lápis deve ser rígido, para que os alunos, desde cedo, se habituem a compreender a utilidade da precisão e do rigor nos traçados." Problemas relativos aos traçados das curvas de concordância, suas aplicações e escalas gráficas, eram os tópicos de desenho geométrico, para a segunda série. O desenho geométrico partiria das planificações e representações de épuras, na terceira série e se substituiria a esteriografia[20] ortogonal pela cônica, na quarta série, para "mostrar como se obtêm geometricamente, a perspectiva dantes estudada pelo processo intuitivo ou de observação direta". Esta determinação contraria a Portaria Ministerial n. 1.045, de 12/12/1941, com a proposta de que, nas primeiras séries, o ensino do Desenho fosse iniciado à mão livre. Desde o início do século, psicólogos já se mostravam a favor do incentivo à criatividade livre e expressão da criança, através do desenho. Se, de algum modo, a portaria de 1941 foi cumprida, a de 1945 vem alterar a metodologia fixada anteriormente.

Pela Portaria Ministerial, nº 555, de 14/01/1945, que expedia o programa do curso ginasial, pregava-se o valor educativo do desenho na formação geral do educando. Este trecho da portaria, indica que nesta época se destacava o valor artístico do desenho, diferentemente da década de 30, quando se evidenciava o valor prático:

> "*O desenho é linguagem gráfica e, assim, disciplina da expressão. Tanto quanto as demais modalidades de expressão, apresentada pelo seu exercício, ordenado ou desordenado, profundas repercussões psicológicas. E, daí, justamente, o grande papel educativo que pode e deve ter na adolescência.*
> [...] *se o ensino for bem dirigido, apurará a capacidade interpretativa e de expressão, com maior compreensão dos valores artísticos.*"

Um ano depois, são expedidos o programa de Desenho e as respectivas instruções metodológicas pela Portaria n.º 10, de 4/01/1946, do Ministério da Educação e da Saúde, determinando a sua execução no curso colegial e científico do ensino secundário. Na primeira e segunda séries estão contemplados o ensino do *Desenho do Natural*, *Desenho Geométrico e Projetivo*, *Desenho Decorativo* e *Desenho Convencional*. Para a terceira série estão indicados o *Desenho do Natural*, *Desenho Projetivo* e *Desenho Técnico*. Esta proposta reflete "a retomada dos ideais escolanovistas, que ocorreu a partir de meados da década de 40, a qual fez retomar também a preocupação da psicologia, da qual, o realce no

[20] A Estereografia trata da representação dos sólidos em um plano.

valor educativo do Desenho já é um reflexo" (Nascimento, 1994, p.34). Por essa portaria, o ensino das modalidades de desenho, para o curso científico, ficou do seguinte modo:

CURSO CIENTÍFICO			
Modalidades / séries	*1ª série*	*2ª série*	*3ª série*
Des. do natural	X	X	X
Des. geométrico e projetivo	X	X	X
Des. Decorativo	X	X	
Des. Convencional	X	X	
Desenho técnico			X

O desenho geométrico e projetivo, distribuído nas três séries, incluía, para a primeira série, construções envolvendo equivalência de superfícies, concordâncias de arcos e retas, traçado das cônicas e suas tangentes, envolvente do círculo, e o último tópico, uma introdução à geometria descritiva partindo do sistema de projeção ortogonal, representações de pontos nos quatro diedros até representação de planos e retas principais de um plano qualquer e suas aplicações, Para a segunda série, traçado das principais curvas cíclicas, aplicações elementares das projeções ortogonais no primeiro diedro das principais figuras planas "Desenho projetivo - perspectiva geométrica, traçado geométrico das sombras próprias e projetadas; geométrico", esta era a especificação para terceira série, na referida Portaria. Quanto ao programa, seria uma continuação da série anterior, com as aplicações elementares das projeções ortogonais no primeiro diedro, mas direcionado para os principais sólidos geométricos. O outro tópico trataria do estudo da perspectiva linear geométrica e, finalmente, o traçado geométrico das sombras próprias projetadas, de figuras planas e sólidos geométricos. Tratava-se de um programa extenso e pesado, cremos, pois, que estava direcionado, muito apropriadamente, para cumprir alguns dos pré-requisitos dos cursos de Engenharia e Arquitetura.

É importante destacar que na Lei Orgânica do Ensino Primário de 1946, o Desenho está incluído no curso primário elementar, complementar e primário supletivo. O Desenho passa a ser uma das sete disciplinas "válidas e obrigatórias", de acordo com a Lei Orgânica do Ensino Primário, em todo território nacional (Cury, 1996). Na Lei Orgânica do Ensino Normal, o desenho aparece incluído nas quatro séries.

Instituído pela Reforma Capanema, o sistema de ensino profissionalizante

> "*não atendeu aos interesses imediatistas da industrialização crescente. O país modernizava-se rapidamente e o parque industrial exigiu uma qualificação de mão-de-obra que o sistema público de ensino profissional, recém-criado, não poderia fornecer em curto prazo. Além do mais, as classes médias, que procuravam a escola pública, não estavam interessadas na profissionalização precoce. (...) se esforçavam por manter os filhos no ensino secundário, propedêutico ao ensino superior.* " (Ghiraldelli Jr, 1994, p.87)

É diante deste quadro que se organizam o SENAI e o SENAC, que poderiam mais prontamente preparar os trabalhadores para o mercado, uma vez que estavam conveniados com a Confederação Nacional das Indústrias e Confederação Nacional do Comércio.

1951: Desenho Geométrico para a construção do conhecimento em Matemática

Pelo programa de 1951, os alunos deveriam iniciar com o desenho à mão livre no traçado de linhas retas e figuras geométricas. Mas isso não era uma inovação, visto estar presente na Portaria Ministerial n.º 1.045, de 12/12/1941. A Portaria n.º 966/51 define que o Desenho Geométrico

> "*tem uma finalidade mais instrutiva do que mesmo educativa, visando a aquisição de conhecimentos indispensáveis para o estudo da Matemática, do qual se deve tornar um auxiliar imediato... O Desenho Geométrico terá assim, um desenvolvimento mais acentuado, permitindo-lhe a aquisição de conhecimentos técnicos que mais tarde poderão ser ampliados.*"

Pela primeira vez, há uma referência ao Desenho Geométrico como disciplina fundamental para a aquisição de conhecimentos dentro da Matemática. Neste aspecto, o Desenho Geométrico estaria disposto no currículo com o propósito de dar subsídios ao ensino da Matemática. Apesar de sugerir uma estreita ligação entre as duas disciplinas, entendemos justamente o contrário. Na Matemática, dentro do ensino da Geometria, seriam aprendidos os pressupostos necessários para a fundamentação do Desenho Geométrico, e não o oposto. Mas isto seria, apenas, uma outra visão do ensino do Desenho Geométrico; ou havia outros interesses com finalidades mais imediatas?

Na época, o quadro econômico começava a sofrer alterações. Os grandes oligopólios internacionais vão se instalar no Brasil, nos anos 50, com Juscelino Kubistcheck, presidente do Brasil. O país, carente em técnicos e engenheiros, se viu obrigado a criar cursos técnicos. O crescimento do ensino superior era evidente. Este quadro inicia uma transformação no país que precisava de profissionais especializados, "não só para compor sua própria máquina tecnoburocrática (um vez que se encarregava de construir a infra-estrutura necessária ao bom funcionamento das multinacionais) como também para alimentar as gigantescas estruturas ocupacionais que estavam sendo geradas pela entrada e expansão dos oligopólios." (Whitaker, 1991, p.13). Neste aspecto, entendemos que o ensino das construções geométricas vai ser extremamente necessário para diversas especialidades técnicas e em várias áreas de engenharia. Ficando muito claro na Portaria n.º 966/51, citada anteriormente, que "*O Desenho Geométrico terá assim, um desenvolvimento mais acentuado, permitindo-lhe* [ao aluno] *a aquisição de conhecimentos técnicos que mais tarde poderão ser ampliados*", e seriam ampliados nos cursos superiores.

Respondendo a nossa questão anterior sobre se "isto seria apenas uma outra visão do ensino do Desenho Geométrico", ou se haveria "outros interesses com finalidades mais imediatas?", no ensino das construções geométricas, as finalidades imediatas são muito maiores do que qualquer outro valor pedagógico. Constata-se, mesmo, uma "*finalidade mais instrutiva do que mesmo educativa*". Mas instruir em qual sentido? Instruir para o mercado econômico. Isto fica muito evidente, principalmente no Brasil que, naquela época, necessitava de técnicos e engenheiros.

Meados da década de 50: mudanças na matemática escolar

Depois destas reformas, o que pode ser apontado como marco importante para a análise do abandono do ensino da Geometria e, consecutivamente, do Desenho no Brasil, vem a ser o Movimento da Matemática Moderna [21], que tem defensores a favor da substituição de alguns tópicos por outros considerados mais 'modernos'. Este movimento com adeptos na Europa e Estados Unidos, visava implementar um novo currículo. As propostas eram a favor da exclusão de alguns conteúdos – a geometria euclidiana era um deles [22] – que seriam substituídos por outros conteúdos, contemplando a álgebra abstrata, álgebra de Boole, a teoria dos conjuntos, a topologia, a lógica simbólica.

No final do século XIX e início do século XX, foram desenvolvidos novos conhecimentos, que não faziam parte da matemática do ensino básico, e isso preocupava alguns educadores. Os Estados Unidos tinham como meta melhorar o campo das ciências e ultrapassar os conhecimentos da União Soviética, que havia lançado o Sputnik I, em 1957 e logo depois o Sputnik II. Em 1958, os Estados Unidos criam a NASA para organizar e desenvolver o programa espacial. Foram programadas amplas reformas no ensino americano, essas propostas viriam atingir o Brasil. [23]

A Matemática Moderna propunha uma unificação entre os diversos campos da matemática através da teoria dos conjuntos, estruturas algébricas, relações e funções. O ensino da matemática passaria a ser mais fundamentado na lógica, os conteúdos seriam justificados, buscando-se uma abordagem mais estrutural; deveria ser mais acessível e mais simplificado que a matemática tradicionalmente ensinada nas escolas. Neste ponto, procurava-se não dar ênfase aos algoritmos complexos. Embora mais acessível, o ensino da matemática não se contrapunha à ênfase ao rigor. O rigor na linguagem e a valorização da estrutura iriam justificar a proposta de se seguir uma caminho que conduziria, necessariamente, à compreensão *"da representação do pensamento, segunda as regras da formalização matemática como disciplina acadêmica. (...) A desvalorização das técnicas de cálculo não se referia às 'habilidades elementares', mas a um tipo de exercitação reconhecida como vazia."* (Búrigo, 1990, p.263)

---

[21] "Matemática moderna" ou "matemáticas modernas", são expressões que, segundo Búrigo (1990), se referiam 'à evolução interna da própria disciplina, nos últimos 1000 anos e em especial a partir do trabalho do grupo Bourbaki. Mas o 'moderno' também tinha outras conotações. Uma delas era o sentido de atualizar o ensino adequando-o às exigências de uma sociedade em acelerado progresso técnico. Outra referia-se às pesquisas mais recentes no campo da psicologia e da didática das quais o ensino da matemática deveria nutrir-se. De um modo geral, é possível dizer que 'moderno' significava 'eficaz', 'de boa qualidade', opondo-se a 'tradicional' em vários momentos. Enfim, era um expressão carregada de valoração positiva..." (Búrigo, 1990, p.259)

[22] A proposta da retirada da Geometria Euclidiana vinha da Europa, principalmente da França. No final da década de 50, o matemático francês Jean Dieudonné é um dos que defendem as reformas no ensino de Matemática, vindo à América do Sul divulgar as suas concepções a respeito desse tema.

[23] Santos (1995) refere-se a Herbert M. Kleibard, destacando que o lançamento do Sputnik não foi responsável pelas mudanças nos currículos, mas "fortaleceu certas idéias e enfraqueceu outras que já circulavam neste campo." (p.62).

O *Primeiro Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática no Curso Secundário* aconteceu em 1955, na Bahia, em Salvador. A partir daí, com vários professores brasileiros influenciados pelas mudanças no ensino secundário nos Estados Unidos e Europa, e com uma preocupação crescente por parte dos educadores, de se colocar uma matemática a serviço das necessidades sociais, começam as discussões que, mais tarde, iniciariam o movimento da Matemática Moderna no Brasil.

Em 1959, o matemático francês Jean Dieudonné saiu "levantando a bandeira": "Abaixo à Euclides!". Segundo Zalman Usiskin (1994), "*ele estava preparando o caminho para um currículo de geometria para as regiões de língua francesa na Europa que apresentava poucas semelhanças com o currículo de outros países*" (p.25-26). Mas Dieudonné e o Movimento da Matemática Moderna, no mundo inteiro, fizeram com que alguns países relegassem a Geometria a um segundo plano. No Brasil, só a partir de 1961, em São Paulo, com a criação do Grupo de Estudos do Ensino de Matemática, conhecido como GEEM, através de reuniões e cursos para os professores de Matemática, é que são divulgadas as propostas do movimento da Matemática Moderna.

A partir do MMM, os livros didáticos brasileiros se tornam mais atraentes, com ilustrações e em cores; quanto ao seu conteúdo, passaram a conter algumas fórmulas deduzidas, mas sem demonstrações de teoremas (Zaidan, 1997). Este fato vai colaborar para que se amplie o descaso pela geometria dedutiva, já que os professores têm, no livro didático, o seu principal – e, muitas vezes, único – referencial para programar as suas aulas (Pereira, 1995).

É preciso destacar que, nos Anais do *Primeiro Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática no Curso Secundário,* não se encontra nenhuma referência ao ensino do Desenho, Esse seria um indicativo de que a disciplina não deveria ser modificada ou a mesma não era considerada parte do "ensino de Matemática" ? Isso seria contrário à Portaria n.º 966/51 – já citada anteriormente, que considerava de grande importância, para o estudo da Matemática, conhecimentos do Desenho Geométrico. Deste modo, pelo conteúdo dos Anais, não podemos afirmar que havia uma desvalorização das construções geométricas. Isso pode até ser explicado pelo fato de que o Desenho Geométrico estava tão afastado, didaticamente, da Geometria Euclidiana, que os professores poderiam não estabelecer um vínculo entre eles. Assim, é possível que o Desenho Geométrico não fosse considerado como parte integrante da Matemática. Ao mesmo tempo, Benjamin Carvalho, em seu livro *Didática especial do desenho para os cursos de grau médio*, publicado em 1958, coloca o Desenho como uma disciplina altamente motivadora. Faz uma crítica, observando que a disciplina é relegada a um plano secundário. A importância da mesma se deve, segundo o autor, "ao papel decisivo que tem representado o desenho na longa história das culturas humanas. (...) ... *o desenho é uma linguagem escrita de âmbito universal*" (p.13-14). Defende a divisão do desenho geométrico nas quatro modalidades afirmando:

> "*Como existe uma íntima e natural correlação entre os quatro tipos de desenho (geométrico, projetivo, decorativo e do natural) que integram o ensino do desenho nos cursos chamados de grau médio, correlação esta que se radica na própria índole de*

matéria, nada mais natural do que haver como que uma interpenetração, uma interdependência didática entre êles.
Esta interdependência, que é simultânea no dinamismo da seqüência do curso, permite a ministração de uma contínua e vigorosa motivação*, cujo segredo reside na apresentação de um tipo de desenho que às vêzes não é o que está sendo ensinado no momento.*
Assim, quando um professor ensinando morfologia geométrica exibe de frente um retângulo de cartão azul, anunciando o nome desta figura, e depois o gira ligeiramente para dizer agora que a figura passou a ser um trapézio, está sem o sentir o aluno aprendendo que a perspectiva deforma os objetos
Mais tarde, no estudo da perspectiva, o mesmo exemplo do cartão azul será repetido, mas agora para mostrar como um retângulo se transforma num trapézio pela deformação perspectiva."[24] (Carvalho, 1956, p.9-10)

LDBEN de 1961, reflexos do Movimento da Matemática Moderna?

Antes de falarmos sobre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que seria promulgada em 1961, é preciso que entendamos como era o clima social e político da época.

Podemos dizer que, segundo os estudos de Schwartzman et al. (2000), a educação pública era precária até os anos 30, só vindo a ganhar mais espaço com Capanema, embora isso não tenha se dado de maneira tão eficiente como poderia. A educação pública foi crescendo desde aquela época, mas ainda lenta e precariamente. Pela Constituição de 1946, deveria ser votada uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, com o propósito de reformatar a educação do Brasil. Mas por que isso não aconteceu?

"*O Brasil não conhecera, no entanto, outra maneira de lidar com a educação além da que fora criada no governo Vargas, e a presença de Gustavo Capanema no Congresso, depois de longa permanência no Ministério da Educação, inibiu as discussões que tomavam como ponto de partida o projeto elaborado sob sua gestão no período de 1934 a 1945. Em pauta desde 1948, por iniciativa de Clemente Mariani, ministro da Educação de Dutra, a lei só seria votada em 1961, em meio a um debate que reproduzia, até mesmo nos personagens, as disputas de 30 anos antes. A principal diferença era que, nos anos 30, católicos e leigos disputavam o controle da educação pública; nos anos 1960, a disputa aparecia como um confronto entre a educação pública, que se pretendia universal e gratuita, a proporcionada pelo Estado, e a educação privada, defendida como um direito das famílias, às quais o setor público deveria apoiar. Anísio Teixeira e o grupo da Escola Nova de um lado; Carlos Lacerda e Dom Hélder Câmara de outro, com a Igreja Católica defendendo a primazia dos direitos da família e os interesses das escolas católicas, que respondiam por parcela significativa do ensino privado oferecido no país. No final dos anos 1950, precisamente em 1959, Fernando de Azevedo redige outro Manifesto à Nação, "Uma vez mais convocados", em alusão ao "Manifesto dos Pioneiros da Educação" lançado em 1932.*
Poucos se lembram do resultado dessa disputa, que terminou, nominalmente pelo menos, com a vitória da corrente "privatista," liderada por Carlos Lacerda. Havia o temor de que a nova legislação, ao reconhecer a liberdade de escolha das famílias

[24] Grifos do autor.

> *para matricular seus filhos em escolas privadas, abrisse caminho para a canalização dos recursos públicos para estas escolas, em detrimento da educação pública e leiga. Na prática, o Estado continuou com a responsabilidade da educação pública, que nunca chegou a desempenhar de forma plena. As famílias de classe média e alta assumiram, como sempre fizeram, a responsabilidade pela educação de seus filhos, preparando-os para as melhores escolas públicas secundárias ou superiores ou colocando-os em escolas particulares, a maioria dirigida por religiosos. A Igreja Católica, que nos anos 1930 havia tentado assumir o controle da educação pública do país, limitava-se agora à administração de um conjunto restrito de escolas que, quem sabe, ainda poderiam cuidar da alma das elites*." (Schwartzman et al., 2000)

Apenas após 1960, os olhares se voltaram para outros aspectos. A preocupação girava em torno do desenvolvimento e a industrialização. Por 20 anos passamos por um período crítico:

> "*a dependência e o nacionalismo, as ameaças do populismo e o autoritarismo que acabou se implantando novamente e polarizando o país por duas décadas, deixando como herança as grandes questões da distribuição da renda, da inflação, da dívida externa e da estagnação econômica. Se perguntados, todos concordariam que a educação era importante, assim como é importante o amor materno, e que sem eles nada se poderia fazer. Mas poucos tinham idéias próprias a respeito do que fazer, na prática, com a educação; era algo a ser visto quando os outros problemas tivessem sido resolvidos.*
> *Enquanto isso, a educação continuava a se expandir, impulsionada pelo crescimento das cidades e pela expansão do setor público, dentro das linhas mestras desenhadas nos anos 1930. Para os políticos, em todos os níveis, os sistemas educacionais se tornaram moedas de troca importantes, que permitiam distribuir empregos, contratar serviços e intercambiar favores*." (Schwartzman et al., 2000)

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, lei 4.024, de 1961, limitou o número de matérias: nove, no ginásio e oito, no colégio, sendo obrigatório o mínimo de cinco e o máximo de sete em cada série.

O ensino de matemática no primeiro ciclo foi proposto para ser desenvolvido *"Nas três primeiras séries, fundamentalmente de natureza instrumental, isto é, visará a proporcionar ao educando conhecimentos de ordem utilitária, exigidos pelas atividades cotidianas, tais como percentagem, desconto, juro, conversão de medidas, problemas de velocidade, problemas de geometria plana intuitiva...",* propondo a redução ao mínimo, das *"Preleções e memorizações, dedicando-se o máximo do tempo possível à resolução de problemas e exercícios.. ".* O ensino da geometria plana dedutiva, iniciado na 4ª série, era limitado *"à demonstração dos teoremas mais importantes, e sempre com vistas às aplicações de ordem utilitária."*

Pavanello (1989) avalia que o ensino de matemática no curso secundário, proposto pela Lei 4024/61, reflete *"o desenvolvimento econômico, pelo qual passa o país no começo da década de 60, gerador de um número enorme de empregos, principalmente de nível médio, vai repercutir no domínio da educação e, de modo especial, no ensino de matemática" (p.160).*

Quanto ao ensino do Desenho, até agora tão valorizado nos currículos, passaria a ser uma disciplina complementar obrigatória, entre duas das quatro opções de currículo do

1º ciclo, e uma das quatro do 2º, propostas pelo Conselho Federal de Educação – CFE. Cada estabelecimento de ensino seguiria a opção que mais lhe conviesse, entre as apresentadas. Aqui já se inicia o processo de exclusão do Desenho.

Segundo a nossa avaliação, a LDBEN de 1961 já poderia ser um primeiro indicador de que o Movimento da Matemática Moderna começava a sensibilizar, igualmente, aqueles que ditavam as normas da legislação escolar. Chegamos a esta conclusão baseados no fato de que um saber escolar tão valorizado, por 30 anos, passava a não ser mais obrigatório, uma vez que foram propostas opções de currículo, para o primeiro e segundo ciclos, nos quais o Desenho não estaria incluído. As construções geométricas se fundamentam na teoria da geometria plana, e se esta passa por um processo de desvalorização com o Movimento da Matemática Moderna, de algum modo isso iria se refletir no ensino do Desenho, pelo menos nas escolas que não visavam uma formação profissionalizante, onde esse saber escolar era um pré-requisito básico.

Oposições a esse novo enquadramento do Desenho se fizeram presentes. Respondendo ao presidente do Diretório Acadêmico da Escola Nacional de Belas Artes e professores do Colégio Militar, sobre a posição do Desenho no nível secundário, o Parecer do CFE, n.º 47/62, coloca que *"O Desenho está incluído entre as nove obrigatórias do ensino médio, em situação idêntica a das línguas clássicas e modernas. Portanto, a colocação de tais disciplinas na parte complementar da lista de cinco não pode ser interpretada como omissão."* Em outro momento, o CFE pondera

> "*devemos considerar, ainda, a existência de mecanismos que por ação indireta também forçarão correções de desvios que porventura se derem na escolha de certas disciplinas pelos alunos. Os vestibulares para ingresso nos cursos Engenharia, Arquitetura, Belas Artes, Faculdade de Filosofia e Escolas Militares exercerão tal papel, incluindo preferência dos alunos pelos cursos onde o Desenho tenha mais espaço do que o concedido na 3ª série do colégio.*
> [...]
> *Ainda outro instrumento a ser utilizado será a assistência técnica que ministério e as Secretarias de Educação devem dar aos ginásios e colégios, necessária a um contínuo aperfeiçoamento dos estabelecimentos, não só no sentido material, mas, sobretudo, na organização geral do ensino, o que virá necessariamente prestigiar o ensino do Desenho.*"

Os membros do CFE, após tentarem justificar a não inclusão do Desenho em todas as séries como era estabelecido anteriormente, e mostrarem caminhos para que isso não se efetivasse, transferem responsabilidades, indicando tarefas que poderiam ser desempenhadas pelos professores de Desenho e suas associações de classe:

> *a) a de fortalecer uma consciência coletiva do valor dessa matéria na formação inteligente, dos sentidos, da personalidade e da capacidade criadora e produtora do homem;*
> *b) a de colaborar, equiparadas em nível, no ensino das Ciências, da Geografia e da História a que levarão a sua técnica de expressão.*
>
> *Tal movimento terá todo o apoio deste Conselho.*

Essa não era uma tarefa fácil. Se houve algum movimento para resgatar o ensino do Desenho em todas as séries do ensino básico, resultou inútil, visto que a disciplina perdia, oficialmente, espaço no currículo, pela legislação escolar. Esta situação se agrava com a promulgação da próxima LDB, como veremos a seguir.

5692/71 – esta lei exclui o Desenho Geométrico das grades curriculares?

Mais tarde, com a implantação da lei 5692/71[25], apesar de ser, praticamente, a única modalidade que se manteve dentro da disciplina denominada "Desenho", o Desenho Geométrico foi abandonado gradativamente em algumas escolas, radicalmente em outras, ou constava da grade curricular, mas seu programa não era, de modo algum, cumprido. Mas por que isso se deu? Quando Emílio Garrastazu Médici foi presidente do Brasil, entre 1969 e 1974, o Desenho Geométrico passou a não ser mais exigido nos exames vestibulares dos curso de Arquitetura e Engenharias, passando a figurar como uma disciplina optativa da parte diversificada, no segundo grau, naquela época –correspondente ao nosso atual ensino médio.

Com a exclusão do Desenho Geométrico dos vestibulares, as escolas se viram desobrigadas de manter esta disciplina no segundo grau, sendo, posteriormente, também excluído, por várias escolas brasileiras, do primeiro grau – hoje denominado, ensino fundamental. Esta reforma propôs a inclusão da Educação Artística, nas grades curriculares, tendo por fim integrar as áreas de expressão corporal, expressão musical e plástica – aqui estando imbuída a linguagem do Desenho. De acordo com artigo 7º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 5692, promulgada em 1971, *"Será obrigatória a inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde nos currículos plenos dos estabelecimentos de 1º e 2º graus..."*. E, pelo artigo 4º,

> "*Os currículos do ensino de 1º e 2º graus* [26] *terão um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional e uma parte diversificada para atender, conforme as necessidades e possibilidades, concretas, as peculiaridades locais, aos planos dos estabelecimentos e às diferenças*
>
> > *Parágrafo 1º - Observar-se-ão as seguintes prescrições na definição dos conteúdos curriculares:*
> > *I - O CFE fixará para cada grau as matérias relativas ao núcleo comum, definindo-lhes os objetivos e a amplitude.*
> > *II - Os Conselhos de Educação relacionarão, para os respetivos sistemas de ensino, as matérias dentre as quais poderá cada estabelecimento escolher as que devam constituir a parte diversificada individuais dos alunos.*"

[25] A LDB 5692/71 regulamenta o ensino de primeiro e segundo graus. Entre outras determinações, agrega o antigo primário com o ginasial, ampliando a obrigatoriedade escolar de quatro para oito anos; elimina o exame de admissão e institui a escola única profissionalizante

[26] Pelo §1º, do art. 1º da Lei 5692/72, "*... entende-se por ensino primário a educação correspondente ao ensino de primeiro grau e por ensino médio, o d e segundo grau.* "

A LDB de 1971 instituía a obrigatoriedade, entre outras, da Educação Artística e, ao mesmo tempo, deixava as escolas livres para construírem as suas grades curriculares dentro da parte diversificada.

Os ecos a favor das artes na escola já se faziam ouvir desde o início do século XX. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Artes para o 3º e 4º ciclo, destacam que

> "*No século XX, a área de Arte acompanha e se fundamenta nas transformações educacionais, artísticas, estéticas e culturais. As pesquisas desenvolvidas a partir do início do século em vários campos das ciências humanas trouxeram dados importantes sobre o desenvolvimento da criança e do adolescente, sobre o processo criador, sobre a arte de outras culturas. Na confluência da antropologia, da filosofia, da psicologia, da psicanálise, da crítica de arte, da psicopedagogia e das tendências estéticas da modernidade, surgiram autores que formularam os princípios inovadores para o ensino de linguagens artísticas. Tais princípios reconheciam a arte da criança como manifestação espontânea e auto-expressiva: valorizavam a livre expressão e a sensibilização para a experimentação artística como orientações que visavam ao desenvolvimento do potencial criador, ou seja, eram propostas centradas na questão do desenvolvimento do aluno.*
> [...]
> *O princípio da livre expressão enraizou-se e espalhou-se pelas escolas. O conceito de criatividade tornou-se presença obrigatória nos planejamentos de Teatro, Artes Plásticas e Educação Musical.*"

Os PCN de Artes salientam que um movimento que ficou conhecido como "Movimento da Educação por meio da Arte" tinha como princípio a livre expressão, com fortes influências do trabalho de Viktor Lowenfeld, divulgado no final da década de 40. Ele, entre outros, entendia que "a potencialidade criadora se desenvolveria naturalmente em estágios sucessivos desde que se oferecessem condições adequadas para que a criança pudesse expressar-se livremente." Esse movimento se fundamentava, principalmente, nas idéias do filósofo inglês Herbert Read. Mais tarde, nos anos 60, se preconizava a "livre expressão e a investigação da natureza da arte como forma de conhecimento". As práticas em educação, psicologia e arte, nesta época, estavam fortemente vinculadas. Tanto na Europa como na América do Norte, se discutia o valor da arte nos meios escolares, contribuindo para a educação do indivíduo.

No Brasil, além da inclusão da Educação Artística nos currículos escolares, existiam propostas de se trabalhar com materiais diversificados, através de trabalhos manuais, também, vinham sendo enaltecidas.

> "*Em um congresso de Cultura promovido pelo Governo da Guanabara, em 1967, já havia afirmado, em comunicação que a rua é a extensão da escola de Belas Artes, a praça a extensão da galeria de arte e o aterro a extensão do MAM. A noção de atelier amplia-se e passa a ser qualquer lugar da cidade onde estiverem reunidos alunos e professores, e material é todo aquele que for encontrado no momento – o aqui e o agora. A tecnologia a ser empregada é decidida ali mesmo no lugar escolhido em função do material disponível ou da proposta a ser desenvolvida. Poderíamos falar, no caso, de uma tecnologia do acaso, melhor, de uma tecnologia acidental.*" (Morais, 1975)

Podemos avaliar que a obrigatoriedade da Educação Artística nos currículos escolares brasileiros, a partir de 1971, vai sofrer influência dos movimentos em outros países. A "Semana de Arte Moderna", em 1922, caracterizava, também, um outro olhar para as artes plásticas, bem como para outras formas de arte – música, poesia, dança, entre outras. Iniciam e são difundidas novas concepções sobre a modernidade e o papel das artes no Brasil, através de movimentos e pelos meios impressos como Revista Klaxon (SP, 1922), revistas de música – Ariel (SP, 1923) e Brasil Musical (RJ, 1923) – Revista Nova (PA, 1923-29) (PCN de Artes, 3º e 4º ciclo do ensino fundamental, 1998).

A Educação Artística, obrigatória nos currículos, não era considerada na legislação escolar como uma disciplina, mas uma "atividade educativa". Apesar disto, essa "atividade educativa" foi vista como uma matéria escolar, ocupando um espaço na grade horária semanal. Essa prática será criticada, alguns anos depois da promulgação da Lei 5692/71, pelo Conselho Federal de Educação, no Parecer n. 540/77, como veremos posteriormente.

Avaliando a posição do Desenho Geométrico nos currículos através da SEE/MG

Um documento publicado pela Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, que trata do currículo pleno da escola de 1º grau, sendo feito um estudo teórico e indicando as normas para a educação, dirigido para todas as escolas estaduais do estado, ressalta que:

> "*A lei 5692, de 11 de agosto de 1971, trouxe consigo novas perspectivas educacionais, vindo, contudo, exigir para sua efetiva implantação, mais do que a reestruturação do sistema de ensino, uma mudança de mentalidade que envolve educandos, educadores e governantes.*
> *Cada Escola, ao elaborar o seu currículo pleno, revela sua filosofia de ensino, sua política de ação e as metas que busca atingir, acrescentando ou subtraindo um ponto à soma de evidências na concretização da reforma. Na realidade, a verdadeira implantação de uma Lei de ensino depende da forma como esta é interpretada e leva a efeito em cada unidade do sistema.*
> *[...] ... essa reforma tem como seu principal instrumento o currículo, cuja estrutura é estabelecida na lei 5692/71, em seu artigo 4º e parágrafos. Essa estrutura curricular proposta em lei, uma vez elaborada a nível de escola – selecionados os conteúdos curriculares, dispostos quanto à sua ordenação, relacionamento e seqüência e definido o tratamento metodológico a ser adotado – constituirá o currículo pleno de cada estabelecimento.*" (p.13) [27]

A orientação que se dava às escolas com relação aos currículos estabelecia:

> "*A seleção de conteúdos seja para composição do plano curricular da escola ou para elaboração de programas de ensino e planos de ensino do professor, sempre deverá basear-se em princípios como:*
> - *validade e significância do conteúdo – num sentido, o conteúdo é válido e significante na medida em que reflete o conhecimento científico contemporâneo, apresenta coerência com os fins da educação e é adequado ao tipo de currículo proposto;*

[27] MINAS GERAIS. Currículo pleno da escola de 1º grau – estudo teórico e normas para a educação. Secretaria de Estado da Educação - MG [s.d.]. 103p.

- *talvez a questão mais importante acerca da validade do conteúdo seja 'quão fundamental é o conhecimento'; o problema será distinguir os aspetos básicos dos superficiais (aplicabilidade do conhecimento);*
- *consistência com as realidades sociais – se o currículo deve ser uma orientação funcional para a aprendizagem, seus conteúdos devem estar em sintonia com as realidades culturais e sociais dos tempos;*
- *ajustamento às necessidades e condições do educando: - um conteúdo ajustado ao nível de desenvolvimento dos alunos (envolvendo desenvolvimento físico, intelectual, social) e aos seus interesses (considerando-se sua idade, padrões motivacionais, etc.) conduzirá a uma aprendizagem mais efetiva.*"(p.62-63)

Há uma sugestão de que em matemática, por exemplo, poderia ser adotado o esquema geral de complexidade crescente em torno de elementos algébricos, aritméticos e geométricos, que deveriam ser estudados conjuntamente um ano após o outro, "ao invés de se tratar primeiro os elementos aritméticos, depois os algébricos e finalmente os geométricos, à medida que o aluno avança nas séries."(p.63)

Um dos itens colocados como importantes para o estabelecimento de uma programação é basear-se "na sua significação, utilidade e funcionalidade", "nos resultados de experiências anteriores no trabalho com o programa", "nas necessidades de articulação com os programas anteriores e posteriores e com os programas de outros conteúdos" (p.68).

Quando o CFE fixa as matérias relativas ao núcleo comum, estabelece uma classificação do conhecimento em 3 grandes linhas: Comunicação e Expressão, Estudos Sociais e Ciências. Os conteúdos particulares integrantes de cada uma das matérias: Língua Portuguesa, em Comunicação e Expressão; Geografia, História e OSBB, em Estudos Sociais; Matemática e Ciências Físicas e Biológicas, em Ciências. Integrando o núcleo comum são obrigatórias: Educação Artística, Educação Física, Educação Moral e Cívica, Programa de Saúde e o Estudo Religioso.

Pela Resolução n.º 138/72 do CEE de MG a parte diversificada do currículo caberia a cada estabelecimento de ensino. Estabelecendo que "o aluno não poderá ser submetido à aprendizagem, simultaneamente, em mais de 2 conteúdos específicos da parte diversificada".

Matérias do núcleo comum	Conteúdos Específicos
Comunicação e Expressão	Língua Portuguesa
Estudos Sociais	Geografia História Organização Social e Política Brasileira
Ciências	Matemática Ciências

Conteúdos obrigatórios pelo art. 7º da Lei 5692/71, integrados às matérias do núcleo comum	
Matérias do Núcleo Comum	**Conteúdos de acordo com o artigo 7º**
Comunicação e Expressão	Educação Artística
Estudos Sociais	Educação Moral e Cívica
Ciências	Programa de Saúde
	Educação Física
	Ensino Religioso *

(*) obrigatório para os estabelecimentos oficiais e facultativo para os alunos.

Dentre as 16 matérias selecionadas, para integrar a parte diversificada, na área de Comunicação e Expressão, está presente o Desenho, sendo que não existe nenhuma referência quanto à modalidade do Desenho – se do natural, decorativo, convencional ou geométrico.

Como cada escola teria a liberdade de construir o seu currículo dentro da parte diversificada, muitas delas excluíram o Desenho Geométrico, já que este não era mais uma disciplina obrigatória. A situação instalada, após a LDB 5692/71, em relação ao ensino do Desenho Geométrico, acontece em todos estados do Brasil. Isso é comprovado com a acentuada queda na venda dos livros didáticos de Desenho Geométrico, em todo país, confirmada por Valdemar Vello[28], um dos editores da Editora Ática, nesta época.

3.2. Pareceres do Conselho Federal de Educação: múltiplas opiniões, nenhuma definição

Tanto pela nossa análise, como pela avaliação de Nascimento (1994), pode-se afirmar que, após 1971, o papel do Desenho não ficou bem definido, sendo visto, ora como uma disciplina autônoma, ora como parte integrante da Educação Artística. Isto é constatado pela análise de alguns pareceres do Conselho Federal de Educação, os quais permitem verificar essa mesma indefinição em relação à natureza da disciplina, que além das duas já citadas, poderia também ser vista como mais apropriada para ser desenvolvida com os conteúdos de Matemática. A falta de definição do papel do Desenho Geométrico, dentro dos saberes escolares, contribui para a sua extinção, em algumas instituições escolares, como um conhecimento válido.

No Parecer N.º 1.071/72, que discorre sobre a "Posição do Desenho no currículo de ensino de 1º e 2º graus", avalia-se as atividades desenvolvidas em sala de aula propiciariam "subsídios para a sondagem de aptidões e iniciação ao trabalho, na sua configuração com a Indicação às Técnicas Industriais", indicando uma preocupação com o mercado de trabalho. Percebe-se a valorização da disciplina lhe conferindo também outras atribuições, pois não está presente apenas o ensino das construções geométricas. A responsabilidade do professor de Desenho aumenta, deve despertar vocações, estimular a criatividade, o raciocínio analítico... Isto seria para recuperar o valor do Desenho

[28] Valdemar Vello, atualmente, editor dos livros de Desenho da Editora Scipione, concedeu-me uma entrevista, por telefone, no dia 31/10/2000.

Geométrico, ou para lhe designar um papel de destaque na formação do educando, reforçando a sua integração com as Artes Plásticas?

É necessário ressaltar que, anos depois, o Parecer n.º 395/80 do Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo destaca que o Desenho não havia sido retirado dos currículos, uma vez que era parte das artes plásticas, podendo estar incluído dentro da *"matéria obrigatória Educação Artística."* Evidenciando, novamente, o Desenho como disciplina indispensável à formação do aluno, afirma-se que o Parecer N.º 45/72 já continha *"o resultado de estudos dos mais abalizados conhecedores do assunto, tanto do magistério especializado quanto das empresas privadas, as conclusões apresentadas fazem reconhecer a importância do Desenho, em suas várias formas, em vasto campo de atividades do setor secundário."* Entendemos, neste trecho, que o Desenho estaria presente nos currículos como pré-requisito básico, formando alguns dos futuros profissionais. O caráter pragmático se impõe. Existe um reforço desta idéia quando, o CFE enfatiza a existência de oito conjuntos de habilitações profissionais afins ao nível técnico, ainda no Parecer n. 45/72, fazendo-se lembrar que: *"Dentre esses conjuntos, seis deles constam no currículo proposto e aprovado, a Disciplina Desenho, como formativa ou como instrumental. Neste mesmo catálogo, constam vinte habilitações específicas no campo do Desenho"*. Habilitações estas ligadas aos cursos profissionalizantes, não havendo, nesse sentido, nenhuma alusão ao ensino de 1º grau.

Distinguimos posições diferentes entre os pareceres 1.071/72 e 45/72. O primeiro mais voltado para a formação geral do indivíduo, o segundo demonstrando uma preocupação com o mercado econômico. É clara a posição do Conselho Federal de Educação no Parecer 1.071/72 quanto à importância do ensino do Desenho Geométrico. Todavia, traz mais dúvidas do que esclarecimentos sobre alguns outros aspectos. Ao delegar ao Desenho Geométrico a função de utilizar *"as variadas técnicas de expressão e comunicação visual artística, despertando vocações, estimulando no estudante a criatividade, o conhecimento da problemática da composição formal, o raciocínio analítico, ensejando o convívio com as Artes Plásticas e seu entendimento dentro do contexto histórico e sociocultural"*, o coloca em uma posição de destaque e com uma função que vai além das reais condições oferecidas pela maioria das escolas. E quanto à formação dos professores para estarem conduzindo o Desenho Geométrico com este nível de excelência? Também é importante destacar quando se diz

> "*O emprego do termo amplo 'Educação Artística' indica a necessidade do ensino de diferentes aspectos artísticos para a formação da criança e do adolescente. O professor de Desenho não se deve dedicar exclusivamente ao exercício da disciplina sob o enfoque técnico ou artístico; deve ser o educador da arte, no plano da formação do aluno.*" (Parecer Nº 1.071/72)

Avalia-se que o professor de Educação Artística é o professor de Desenho? Troca-se o Desenho por Educação Artística, agregando-se à ementa do Desenho outros tópicos que contemplem a nova disciplina? Se é assim, o professor de Desenho possui as habilidades e competências necessárias para assumir este novo papel? Como as escolas entenderam este trecho do parecer? O texto não é claro, sendo passível de interpretações opostas. Não

parece que o próprio CFE tinha clareza desta situação e de como resolvê-la. Havia, inclusive, um problema social: os professores de Desenho seriam demitidos e ficariam fora do campo de trabalho para o qual se qualificaram? No entanto, ao final do Parecer 1.071/72, se reconhece que atividade do professor de Desenho não poderia abarcar todas as especializações – nas vinte habilitações específicas no campo de Desenho e das nove habilitações isoladas de técnico em que o Desenho é necessário na formação especial – necessitando, assim, de atualização e escolha de um campo. Mas, apesar disto, afirma-se que "a formação básica desses profissionais permite sua atuação imediata", se apoiando nos currículos mínimos dos cursos de Licenciatura em Desenho e Plástica, aprovados pela Resolução n.º 13 de 23/02/1970 do CFE. Porém, reconhece-se que, além da formação pedagógica, era necessário o estudo de Estética e História das Artes Plásticas, Análise e Exercício dos Materiais Expressivos em Volume, Superfície e Movimento, Iniciação às Técnicas Industriais (composição, espaço, cor, linha e ritmo), Desenho Geométrico, Geometria Descritiva e Perspectiva. O último parágrafo do parecer é otimista em relação ao campo de atuação dos professores de Desenho, afirmando que "o receio da falta de mercado de trabalho para o professor de Desenho é infundado. Tal como os demais professores, em igualdade de condições, estão convocados para a tarefa de renovação educacional imposta pelo texto da Lei n.º 5692." Deste modo, o CFE demonstrava ter conhecimento da situação do professorado, afirmava ser necessária a "atualização e a escolha de campo" referindo-se às várias habilitações que o Desenho se inscrevia. Mas a " tal tarefa de renovação educacional" dizia respeito aos cursos de capacitação dos professores ou um autodidatismo por parte dos mesmos? Pelo menos, preparando os novos professores para o mercado de trabalho, ou para que os professores em serviço pudessem se habilitar para as novas dimensões da Educação Artística, haveria-se que reformular os cursos nesta área, pois a primeira vez que se sugeriu um currículo mínimo para o curso de Desenho foi em 1962, através do Parecer n.º 338/62 do CFE. Anos mais tarde, a Resolução n.º 13 de 23/02/1970, através do seu artigo 1º, resolvia que o curso de Licenciatura em Desenho e Plástica habilitaria "ao magistério, em grau médio de Desenho, Modelagem, História da arte e Iniciação às Artes Aplicadas." Devemos ressaltar que o Parecer 1.071/72, quando discorre sobre a habilitação do professor de Desenho, se apoia inteiramente na Resolução n.º 13.

Os currículos dos dois cursos superiores, aos quais nos referimos anteriormente, nos permitem constatar uma preocupação governamental de formar os profissionais para atuar, também, nas escolas técnicas, já que a iniciação às técnicas industriais está presente em ambos os currículos. No entanto, o Desenho Geométrico, no grupo das matérias profissionais, só integra o currículo mínimo de *Licenciatura em Desenho e Plástica*, que começa a vigorar no início de 1970, como a preparar o terreno para as modificações que seriam inseridas com a LDB 5692, promulgada um ano depois. No entanto, com as novas imposições da LDB, um novo curso deveria ser criado. A partir de 1973, a licenciatura em Educação Artística veio substituir a licenciatura em Desenho e Plástica.

Se os currículos do ensino básico sofreram alterações em 1971, fazia-se necessário habilitar profissionais para suprir à demanda educacional. A Resolução n.º 23 de

23/10/1973 fixou os conteúdos mínimos e a duração do curso de Educação Artística, o qual tinha por objetivo formar professores para as atividades, áreas de estudo e disciplinas do ensino de 1º e 2º graus relacionadas com o setor da arte. Pelo seu parágrafo único, a licenciatura de 1º grau proporcionaria habilitação geral em Educação Artística, com 1500 horas; enquanto a licenciatura plena, com 2500 horas, além dessa habilitação geral, conduziria a habilitações específicas em Artes Plásticas, Artes Cênicas, Música e Desenho. Este último possuía uma estrutura curricular que abarcava vários ramos do conhecimento para a formação de um professor que poderia lecionar diversas disciplinas, dominando *as variadas técnicas de expressão e comunicação visual artística.*

Avaliamos que muito mais voltado para os propósitos educacionais oficiais, a licenciatura em Educação Artística, substituindo a licenciatura em Desenho e Plástica, objetivava atender às escolas, que não tinham profissionais habilitados para atuarem, seguindo as alterações estabelecidas pela nova lei. As matérias citadas, na parte comum, "Fundamentos da Expressão e Comunicação Humanas" e "Formas de Expressão e Comunicação Artística", vêm ao encontro da posição dos curriculistas do ensino de 1º e 2º grau, que consideraram a Educação Artística pertencente à área de Comunicação e Expressão. O currículo mínimo visava tanto à formação de professores para atuarem no ensino básico, como nos cursos profissionalizantes. As matérias do currículo mínimo para a *Habilitação específica em Desenho* demonstram, claramente, o objetivo da formação de professores voltados para uma atuação nos cursos técnicos, que necessitavam de conhecimentos de Desenho.

Mudanças no governo. Outras interpretações da lei?
Os educadores não interpretaram corretamente a lei: uma acusação do CFE

Após o mandato de Garrastazu Médici, entre 30/10/1969 a 15/03/1974, assume a presidência do Brasil, o General Ernesto Geisel, no período de 15/03/1974 a 15/03/1979, tendo a pasta da Educação e Cultura, os ministros General Ney Aminthas de Barros Braga e Euro Brandão.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, promulgada pelo governo anterior, continuaria a vigorar por mais de duas décadas.

O Conselho Federal de Educação emite um parecer que faz algumas considerações a respeito do ensino do Desenho. Julgamos-no de extrema importância para este estudo, já que parecem revelar a falta de conhecimento dos pareceres anteriores e mesmo indicar posições contraditórias. Além disso, uma crítica em relação à interpretação da Lei 5692/71, pelos estabelecimentos de ensino do país, é feita pelo CFE, neste mesmo Parecer, de número 540/77 – Tratamento a ser dado aos componentes curriculares previstos no art. 7º da Lei 5.692/71 – ao enfatizar que a

> "*Lei e o Parecer nº 853/71 difundiram entre os nossos educadores diversos termos e expressões cujo correto sentido em Educação ainda hoje freqüentemente lhes escapa. E porque ainda não dominam bem os correspondentes conceitos, as tarefas que*

realizam, e exigiram aquela compreensão, se esvaziam de um alcance maior, o que distancia das escolas a desejada reforma do ensino.
Ocorre que muitos desses termos e expressões correspondem a idéias essenciais, que se perdem na medida em que os educadores rotulam com eles antigas noções e procedimentos aos quais se habituaram. 'Curriculun', 'curriculun pleno', 'matéria', 'áreas de estudos', 'disciplinas', etc., são desses termos e expressões, cujo entendimento correto é fundamental às equipes escolares, e ainda não os manipulam satisfatoriamente."

Ao tratar da Educação Artística, o CFE lembra que, no período anterior à LDB 5692/71, o Desenho era mantido como disciplina. Enaltecendo seu valor, avalia-se que o ensino do Desenho, contudo, *não satisfaz à expectativa em relação à Educação Artística.*

"*Além do mais, quando o ensino do Desenho se centra na geometria, ele se desloca com mais propriedade, para o campo das Ciências, 'matéria' na qual a Matemática se inclui como conteúdo específico para efeito de obrigatoriedade, nos termos do parecer no 853/71.*[29]
Este fato explica a ausência de referência expressa do Desenho no § 1º do Art. 1º da Resolução n.º 8/17 deste Conselho, ausência que não deve ser interpretada como a insinuação de uma menor importância que lhe deve ser interpretada como a isenção como uma questão lógica
Dentro deste raciocínio, a Matemática a componente curricular decorrente da 'matéria' Ciências, ao receber, de 5ª a 8ª séries, uma abordagem didática como 'área de estudo', daria margem ao estudo do Desenho, através da 'integração dos conteúdos afins'. É certo que o tratamento tradicional que a Matemática ainda recebe no ensino de 1º grau, como a sistematização configurada de um trabalho 'por disciplina', afasta semelhante possibilidade. O problema não é, porém, da Matemática, do Desenho, ou da reforma do ensino: é antes o resultado do insuficiente domínio daqueles conceitos a que nos referimos no início deste Parecer e do desconhecimento da didática que eles supõem, por parte dos educadores."

Este Parecer não deixa dúvidas quanto à importância do Desenho e também do Desenho Geométrico, ao colocar que "*quando o ensino do Desenho se centra na geometria, ele se desloca com mais propriedade, para o campo das Ciências, 'matéria' na qual a Matemática se inclui*". Longe do que propagavam os defensores da permanência do Desenho Geométrico, para o CFE daquela época, o Desenho Geométrico não devia se enquadrar dentro do quadro das disciplinas autônomas, outrossim, deveria ser um conteúdo inserido juntamente com os tópicos abordados em geometria, dentro da disciplina Matemática.

No entanto, o Parecer nos remete a diversos questionamentos. Se "*o Desenho era e continua sendo, sem qualquer dúvida, um poderoso elemento de educação e um imprescindível instrumento para um melhor desempenho do homem, em múltiplas circunstâncias*" não há nenhuma referência em relação a quais são estas múltiplas circunstâncias, de modo a ressaltar a importância desse conteúdo. Ao afirmar "*O ensino do Desenho, entretanto, por si só, não satisfaz à expectativa em relação à Educação Artística*", o Parecer não esclarece a posição do Conselho quando se utiliza o termo Desenho. A qual modalidade de Desenho se referem – desenho do natural, desenho decorativo, desenho

---
[29] Grifos nossos.

geométrico e desenho convencional? Já que anteriormente há uma suposição de que o Desenho Geométrico estaria vinculado ao estudo da Geometria, desta forma, seria óbvio, para os professores de Matemática, que as construções geométricas deveriam ser incluídas nos seus programas de ensino? Uma resposta afirmativa à esta última questão careceria de investigações mais amplas. De toda maneira, podemos inferir que não era muito claro para os professores de matemática que eles deveriam incluir as construções geométricas nos seus programas. Uma disciplina que se mantivera, oficialmente, por 40 anos como autônoma, com professores específicos e textos didáticos próprios, como, de repente, seus conteúdos fariam parte da matemática? Os livros didáticos de matemática da época não incluíam as construções geométricas. Assim, os professores não trabalhariam com as construções geométricas, já que o seu principal referencial, o livro didático, não abordava esse conteúdo. E mesmo que o livro inserisse atividades contemplando os traçados geométricos, isso não garantiria que todos os docentes teriam outra prática em sala de aula.

E qual modalidade de Desenho seria apropriada para se abordar dentro da Educação Artística? Existe outra questão sem resposta. Ao afirmar que o *"tratamento tradicional que a Matemática ainda recebe no ensino de 1º grau, como a sistematização configurada de um trabalho 'por disciplina', afasta a possibilidade"* de se integrar o Desenho à Matemática, se assim o é, como resolver o problema? O próprio CFE já admitira que o Desenho deveria ser abordado no ensino de Geometria. Entretanto, reconhece a falta de integração das áreas afins, naquela época, inviabilizando sua própria proposta. As construções geométricas, três séculos antes de Cristo, já estavam integrando os *Elementos* de Euclides, fundamentadas na teoria da geometria euclidiana plana. Isto deveria ser do conhecimento dos membros do CFE. Para se discutir uma proposta de ensino deve-se ter domínio, clareza e discernimento de todos os aspectos referentes a um determinado conhecimento escolar. Mas nada nos indica que as coisas caminhassem nessa direção.

Avaliamos que o Parecer anterior não chega a uma conclusão. Apesar de fazer diversas considerações, nada se sugere para que ocorra, efetivamente, uma modificação do ensino da matemática. Apenas se constata um fato, sem apontar soluções, defendendo, no entanto, a reforma do ensino, a Lei 5692/71 e acusando os educadores de não dominar os conceitos *'Curriculun', 'curriculun pleno', 'matéria', 'áreas de estudos', 'disciplinas', etc...* Existiu a preocupação, por parte do MEC, para que estes termos ficassem claros para todos, principalmente para a direção, supervisão e corpo docente das escolas? Mesmo o parecer em questão não se preocupa por esclarecer completamente, e de uma vez por todas, os termos e expressões, os quais, segundo o CFE, são responsáveis pelo fato de a reforma não ter sido implementada, de forma satisfatória, em toda sua extensão. Existe uma justificativa do CFE, dizendo não se deteriam em explicar os termos, pois consideravam suficientemente difundidos. No entanto, seis anos depois do Parecer 852/71, "amplamente divulgado" (?), e após o Parecer 4.833/75, o CFE ainda acusava os educadores de não apreenderem o real sentido dos termos incluídos na legislação escolar, mas o Conselho não se detinha em maiores explicações.

Ainda no Parecer n.º 540/77 se critica que as escolas estabeleceram cargas horárias semanais, em determinada série, à Educação Moral e Cívica, aos Programas de Saúde e à Educação Artística, fazendo uma cobrança *"Na prática é preciso que os educadores tenham a humanidade de reconhecê-los, os objetivos da Educação Artística, Educação Moral e Cívica, Educação Religiosa e dos Programas de Saúde tem sido assiduamente distorcidos"*. Reconhecendo, entretanto, que isto acontece, *"Não por má fé, certamente e felizmente, mas por inexperiência, por falta de questionamento e também, talvez pela inexistência de recursos humanos devidamente preparados e em número suficiente para atender a demanda"*. Em outro momento, admite-se que nem a Lei 5692/71 nem o Parecer 853/71 determinaram

> *"a forma didática pela qual seriam atingidos os objetivos educacionais implícitos no Art. 7º. Tal omissão não seria evidentemente uma falha, mas a decorrência do que procuramos demonstrar ao dizer que os elementos do Art. 7º não constituem 'matérias' e sim 'preocupações' básicas e que devem transcender ao 'pré-núcleo' e ao próprio 'Núcleo Comum' que delas deveriam impregnar-se também.*
> *Assim, a partir do momento, em que o currículo de uma escola é atendido como o conjunto de todas as experiências que ela propicia a seus estudantes, com vista aos objetivos educacionais, torna-se mais fácil compreender porque as experiências que visem aos objetivos implicitamente almejados pelo Art. 7º não devem ficar restritas à rígida pequenez de um determinado horário em determinada série."*

Se a Educação Artística não era uma matéria, mas devia ser encarada como uma atividade em outras disciplinas, como se depreende do discurso do Conselho, o que fazer com os professores contratados? Tudo fica, ainda, mais confuso quando o CFE não se exime de pontuar que as escolas deveriam contar com professores de Educação Artística, preferencialmente polivalentes, no primeiro grau. Ao mesmo tempo, mais adiante em suas considerações, afirma-se que a Educação Artística pode prescindir de um horário fixo, preestabelecido, dando oportunidades aos alunos de participarem de atividades comunitárias tais como exposições, concertos públicos "quando cabíveis no plano da escola", promovendo o hábito de freqüentar "instituições e iniciativas que visam justamente" a comunidade na qual os alunos estão inseridos. Este é um aspecto muito relevante mas, no contexto geral, não condizente com a realidade da rede escolar no Brasil. As oportunidades para se participar das atividades culturais e artísticas das comunidades na década de 70, e ainda hoje, são limitadas, mesmo nos grandes centros.

Pronunciamentos contra a desvalorização do ensino do Desenho se fizeram sentir. Um deles advém do Vereador Susuno Ikuno, presidente da Câmara Municipal de Ourinhos, e professor da EESG "Jacinto Ferreira de Sá", que faz uma solicitação aos conselheiros do CFE de um estudo em relação à mudança do currículo, que exclui o Desenho. Esta disciplina é considerada, pelo Professor-vereador, como a mais importante de alguns cursos profissionalizantes como Edificações, Eletrotécnica, Eletromecânica, Mecânica. Em resposta ao vereador é publicado o Parecer n.º 395/80, no qual se explica não ser *"bem exato que o Desenho tenha sido retirado do ensino de 1º e 2º graus, pois Desenho, parte das artes plásticas, pode ser ministrado dentro da matéria obrigatória Educação Artística."* Lembra-se, também, que as Escolas poderiam escolher o Desenho dentro da parte diversificada.

Neste ponto, não fazem menção ao Desenho como parte da Matemática, contrariando o exposto no Parecer 540/77, nos dando a impressão de que este Parecer não era conhecido (ou fora esquecido?) pelos membros que compunham o Conselho em 1980. Apesar disso, reconhecendo o "grande valor educativo do Desenho e das Artes Plásticas" questionam: "*Como ministrar Educação Artística ao menos ao nível de 1º Grau sem que de uma maneira ou de outra, algumas noções e práticas destas matérias não sejam ensinadas?*" Quanto ao 2º grau, o relator adverte que, poderia ser escolhido pela Escola, "*na parte diversificada o Desenho e até o Desenho Linear na 1ª série como preparação ao Desenho Técnico que será ensinado nas outras séries, conforme as habilitações profissionais a serem ministradas.*"

Os pareceres citados nos indicam que houve, por parte do Conselho Federal de Educação, a preocupação de deixar bem explícita a importância do Desenho Geométrico ou tentar remediar algumas lacunas deixadas pela Lei 5692/71. O grande problema é que as resoluções e pareceres se mostram, muitas vezes, contraditórios e indefinidos.

Como vemos, existem indefinições nos pareceres do CFE, ora temos o Desenho como parte da Matemática, ora, inserido na Educação Artística ou se estabelecendo como disciplina autônoma, se isto vier a se caracterizar uma necessidade da escola. Não existe, por parte do CFE, uma linha condutora comum, ao longo dos anos. No Parecer 540/77 é destacado que a Educação Artística não é uma matéria. Mas o Parecer 395/80, se refere a ela como matéria obrigatória. Atividade ou matéria? Um tempo fixo no horário escolar ou atividades esporádicas? As escolas deveriam se pautar por qual Parecer? Pelo mais atual ou por um anterior que respondesse às suas necessidades, dentro dos seus propósitos educacionais? Ou àquele que respondesse às suas deliberações administrativas, através das quais os professores de Desenho Geométrico tinham sido despedidos, diminuindo, assim, o ônus da instituição?

Fica a pergunta: o abandono do Desenho Geométrico na maioria das escolas se constituiu devido a uma má interpretação das leis e pareceres, falta de conhecimento ou reconhecimento da legislação escolar?

3.3. Novas mudanças na educação

LDBEN 9394/96 e PCN de Matemática de 5ª a 8ª série: construções geométricas, novamente valorizadas?

As diretrizes da LDB 5692/71 permaneceram por 25 anos. No entanto, algumas das mudanças estabelecidas não foram seguidas. Dentre elas, podemos citar a escolarização do 1º grau que deveria se estender por 8 anos, da 1ª à 8ª série, em todas as instituições escolares públicas. Isso não aconteceu, pois muitos grupos escolares continuaram ministrando apenas as quatro primeiras séries do 1º grau.

Em 1996 é promulgada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9394. Ela não foi "*o resultado de um grande debate nacional, e sim da adoção de um substitutivo de última hora apresentado pelo então senador Darcy Ribeiro, que havia estado*

nas trincheiras da escola pública nos anos 1950 e 1960, mas que buscava então olhar para a educação com outros olhos." (Schwartzman et al., 2000).

Outros direcionamentos para o ensino foram sugeridos com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, como abordaremos posteriormente.

E qual é o quadro atual em relação ao ensino das construções geométricas? Em nosso país, o Desenho Geométrico constitui uma disciplina independente. Existem umas poucas escolas que ainda ministram o Desenho Geométrico, algumas delas o fazem apenas em um ou dois anos do ensino fundamental. Poucas escolas em Minas Gerais ainda mantêm o Desenho Geométrico em todo o ensino fundamental. No restante do Brasil, temos situações variadas, escolas de algumas cidades de alguns Estados conservam o Desenho, mas várias já cogitavam retirar esta disciplina, há alguns anos.[30] Atualmente, dentro da "Grande BH" [31] temos um quadro muito diversificado: escolas que mantêm a disciplina Desenho Geométrico; escolas que tratam das construções geométricas dentro da disciplina Artes; escolas que não possuem a disciplina Desenho Geométrico em suas grades curriculares e não abordam as construções geométricas em nenhum momento, nem mesmo dentro do conteúdo de Geometria, desenvolvido em Matemática; e, uma outra classe de escolas que trazem a disciplina em questão em sua grade curricular, mas o conteúdo não é cumprido, sendo estas aulas preenchidas com o conteúdo de Matemática, sem nem sequer se mencionarem as construções geométricas.

O ensino de Geometria é valorizado e visto como imprescindível em inúmeros países, onde os livros didáticos abordam este conteúdo. No Brasil, isto não ocorre do mesmo modo, o estudo da Geometria ficou restrito ao reconhecimento de figuras geométricas e cálculo de áreas em muitas escolas. Entretanto, já se percebe uma maior preocupação com o seu estudo por parte de alguns professores e autores de livros didáticos para o ensino básico e, também, dos poderes públicos. Observa-se uma preocupação do Ministério da Educação e do Desporto com o ensino de Geometria, na sua publicação, em 1997, dos Parâmetros Curriculares Nacionais, enfatizando a sua importância no ensino fundamental, para o 1º e o 2º ciclos. A Geometria Euclidiana vem reconquistando o seu lugar nos programas escolares. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, ou seja, de 5ª a 8ª série, foram publicados em 1998. Quanto ao volume especialmente dedicado ao ensino de Matemática[32], no que se refere à valorização do ensino da geometria e das construções geométricas com a utilização de instrumentos, percebemos uma preocupação com o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno, aliado aos traçados geométricos, os quais possibilitam visualizar de uma forma concreta a teoria. A importância da construção do conhecimento de geometria, através das

---

[30] Esta afirmação se fundamenta nos relatos de professores de matemática e Desenho Geométrico, de vários Estados, presentes durante a minha apresentação da comunicação científica "Geometria e Desenho Geométrico, por quê e para quê?", no Congresso Nacional de Educação, II CONED, no ano de 1997, realizado em Belo Horizonte, MG.

[31] Situamos, aqui, o ensino do Desenho Geométrico na "Grande Belo Horizonte", por estarmos estabelecidos nesta região, o que nos possibilita retratar mais fielmente a realidade escolar em relação à esta disciplina.

[32] BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática - 3º e 4º ciclos*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

construções geométricas, é reforçada, em diversos trechos dos PCN de Matemática, como poderemos constatar mais à frente.

O volume introdutório dos Parâmetros Curriculares Nacionais prescreve

> "*A seleção de conteúdos, pela equipe escolar, deve levar em conta sua relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Esses dois critérios podem guiar as escolhas que precisam ser feitas, em função das capacidades que se pretende desenvolver e da ampla gama de assuntos possíveis de serem tratados no âmbito de cada área de conhecimento.*"

Os PCN de Matemática destacam a importância da geometria e das medidas para desenvolver as capacidades cognitivas fundamentais:

> "*O importante é que o aluno identifique o número irracional como um número de infinitas "casas" decimais não-periódicas, identifique esse número com um ponto na reta, situado entre dois racionais apropriados, reconheça que esse número não pode ser expresso por uma razão de inteiros; conheça números irracionais obtidos por raízes quadradas e localize alguns na reta numérica, fazendo uso, inclusive, de construções geométricas com régua e compasso*[33]*. Esse trabalho inicial com os irracionais tem por finalidade, sobretudo, proporcionar contra-exemplos para ampliar a compreensão dos números.*"

Quando se aborda o trabalho com o espaço e forma, preconiza-se que o professor de Matemática:

> "*explore situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, como visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações.*
> *Deve destacar-se também nesse trabalho a importância das transformações geométricas (isometrias, homotetias), de modo que permita o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial e como recurso para induzir de forma experimental a descoberta, por exemplo, das condições para que duas figuras sejam congruentes ou semelhantes.*"

Ao tratar da seleção de conteúdos, destacam a importância de o aluno dominar os conceitos e, quanto aos procedimentos indicam que estes

> "*estão direcionados à consecução de uma meta e desempenham um papel importante pois grande parte do que se aprende em Matemática são conteúdos relacionados e procedimentos. Os procedimentos não devem ser encarados apenas como aproximação metodológica para aquisição de um dado conceito, mas como conteúdos que possibilitem o desenvolvimento de capacidades relacionadas com o saber fazer, aplicáveis a distintas situações. Esse 'saber fazer' implica construir as estratégias e os procedimentos, compreendendo os conceitos e processos neles envolvidos. Nesse sentido, o s procedimentos não são esquecidos facilmente. Exemplos de procedimentos: resolução de uma equação, traçar a mediatriz de um segmento com régua e compasso, porcentagens, etc.*" (p.49-50)

Para o ensino de Geometria – bastante valorizado – destaca-se que

[33] Grifo nosso.

> *"Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada o mundo em que vive.*
> *O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades, etc.*
> *O trabalho com espaço e forma pressupõe que o professor de Matemática explore situações que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, como visualização e aplicação das propriedades das figuras, além da construção de outras relações.*
> [...]
> *Deve-se destacar-se também nesse trabalho a importância das transformações geométricas (isometrias, homotetias), de modo que permita o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial e como recurso para induzir de forma experimental a descoberta, por exemplo, das condições para que duas figuras sejam congruentes ou semelhantes."* (p. 51)

Nos objetivos do ensino de matemática específicos para o 3º ciclo – 5ª e 6ª séries do ensino fundamental – se aponta a importância do desenvolvimento do pensamento geométrico através da "exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução." Além disso, se propõe, muito claramente, a utilização dos instrumentos de desenho, reforçando que o

> *"aspecto que merece atenção neste ciclo é o ensino de procedimentos de construção com régua e compasso e o uso de outros instrumentos, como esquadro, transferidor, estabelecendo-se a relação entre tais procedimentos e as propriedades geométricas que neles estão presentes.*
> *É importante que essas atividades sejam conduzidas, de forma que mantenha ligações estreitas com o estudo de outros conteúdos, em particular com as atividades numéricas, métricas e com a noção de proporcionalidade."*

Para o 4º ciclo, ou seja 7ª e 8ª séries, no estudo do espaço e forma é sugerido que sejam realizadas

> *" resoluções de situações-problema que envolvam a obtenção de mediatriz de um segmento, da bissetriz de um ângulo, de retas paralelas e perpendiculares e de alguns ângulos notáveis, fazendo uso de instrumentos como régua, compasso, esquadro e transferidor. Bem como a identificação e construção de alturas, bissetrizes, medianas e mediatrizes de um triângulo utilizando régua e compasso, sendo abordadas, também verificações experimentais e aplicações do teorema de Tales."* (p.89) [34]

Dentre os objetivos do ensino de matemática específicos para o 4º ciclo é importante, para este estudo, destacar que se considera o desenvolvimento

[34] Grifos nossos.

"Do pensamento geométrico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

* *interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano;*

* *produzir e analisar transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, desenvolvendo o conceito de congruência e semelhança;*

* *ampliar e aprofundar noções geométricas como incidência, paralelismo, perpendicularismo e ângulo para estabelecer relações, inclusive as métricas, em figuras bidimensionais e tridimensionais.*

No entanto, a Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o das medidas. Em que pese seu abandono, ela desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Também é fato que as questões geométricas costumam despertar o interesse dos adolescentes e jovens de modo natural e espontâneo. Além disso, é um campo fértil de situações-problema que favorece o desenvolvimento da capacidade para argumentar e construir demonstrações.As atividades de Geometria são muito propícias para que o professor construa junto com seus alunos um caminho que a partir de experiências concretas leve-os a compreender a importância e a necessidade da prova para legitimar as hipóteses levantadas. Para delinear esse caminho, não se deve esquecer a articulação apropriada entre os três domínios citados anteriormente: o espaço físico, as figuras geométricas e as representações gráficas."

Embora o Desenho Geométrico não apareça como disciplina obrigatória, pelas sugestões, sentimos um retorno da valorização do ensino das construções geométricas, com a utilização de instrumentos de desenho.

Para o 3º ciclo é recomendado o ensino de procedimentos de construção com régua e compasso e o uso de outros instrumentos, como esquadro, transferidor, estabelecendo-se a relação entre tais procedimentos e as propriedades geométricas que neles estão presentes.

Para o 4º ciclo, todas as situações propostas envolvem construções fundamentadas na teoria da geometria. A proposta dos PCN para que se trabalhem as construções geométricas, pelo que nos parece, é dirigida à 8a série. Mas, ao realizar uma comparação com os conteúdos propostos nos livros didáticos de Desenho Geométrico, veremos que, para a 8a série, nos PCN, são escolhidos, apenas, tópicos centrados nos livros da 7ª série. Somente o Teorema de Tales, que pode ser aplicado e justificar algumas construções geométricas, faz parte do programa de matemática da 8ª série. Apesar de ser nítida a valorização do retorno das construções com régua e compasso, a proposta se fixa mais nos conteúdos abordados na 7ª série, não tendo um prosseguimento no estudo de geometria na série seguinte. Em nosso entender, as construções fundamentais poderiam já se iniciar na 5ª e 6ª séries, dentro do estudo da geometria, e dar prosseguimento às construções mais elaboradas, nas séries posteriores.

3.4. Tecendo algumas considerações – Do campo do currículo para a situação brasileira

No Brasil, existe uma dicotomia no ensino que é histórica. Sempre houve diferença entre a educação das elites e a educação das classes populares, entre ensino médio de formação geral e ensino médio profissionalizante. Isso não é um caso específico do nosso país. A partir do século XIX, os diferentes países tendem à criação de um duplo tipo de ensino: um para o povo e outro para as elites. (Pavanello, 1989, p.75).

Houve uma diversificação crescente dos sistemas de classes, principalmente, ao longo da primeira República, (Ghiraldelli Jr., 1994), que continuou, e, na Reforma Capanema, assistimos à

> *"organização de um sistema de ensino bifurcado, com um ensino secundário público destinado às "elites condutoras" e um ensino profissionalizante para as classes populares. (...) O sistema público de ensino continuou, então, a oferecer determinado percurso para os alunos provenientes das classes mais abastadas e outro percurso diferente para as crianças de classes populares que, porventura conseguissem chegar e permanecer na escola."* (Ghiraldelli Jr., 1994, p. 84)

Essa posição fica ainda mais marcada com a Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1941. A legislação era clara: a escola deveria contribuir para a divisão de classes, e, desde cedo, separar pelas diferenças de chances de aquisição culturas, dirigentes e dirigidos. (id. ib., p.86). Os currículos se mostraram bastante diferenciados. Houve a divisão entre o clássico e o científico, para o ensino secundário, ambos com caráter enciclopédico, propedêutico com vistas a conduzir ao ensino superior. As diversas leis orgânicas entram em vigor: em 1942, a do Ensino Industrial; em 1943, a do Ensino Comercial; em 1946, a do Ensino Agrícola; em 1946, mais duas: a do ensino Normal e a do Ensino Primário. Posteriormente, com a organização do SENAI e do SENAC, para a formação da mão-de-obra crescente, os cursos profissionalizantes tiveram grande crescimento.

A educação no Brasil, na década de 60, era caótica. Em 1963, João Goulart revelou que apenas 7% dos alunos do curso primário conseguiam chegar à 4ª série; 14% dos estudantes chegavam ao ensino secundário; e 1%, aos cursos superiores; em um país onde metade da população era analfabeta. (Ghiraldelli Jr, 1994).

Com Lei 5692/71 concedendo a liberdade de escolher as disciplinas da parte diversificada do currículo, as escolas se diferenciam. Bernstein considera que "a forma pela qual a sociedade seleciona, classifica, distribui, transmite e avalia o conhecimento educacional que ela considera ser público, reflete tanto a distribuição de poder quanto os princípios de controle social." (Bernstein apud Goodson, 1990, p.230). Isso explicaria a dicotomia no ensino brasileiro.

Moreira (1992) vem reforçar a teoria de que o currículo escolar tem sido mais adequado às classes dominantes, ao destacar que:

> *"O conteúdo ensinado nas escolas tem sido selecionados, usualmente, da cultura dominante, e, com vistas a compensar possíveis deficiências das culturas de origem, tem sido*

transmitido a todos os alunos, ainda que muitos não consigam sair dos primeiros passos." (Moreira, 1992, p.22)

Entretanto, dentro da realidade do nosso país, por mais que as políticas públicas, em relação à educação, queiram afirmar que o conhecimento é acessível a todos, é notório que os currículos das escolas particulares são, em geral, muito distintos dos currículos das escolas públicas. Complementando Moreira, podemos dizer que parte do que é ensinado nas escolas é comum a todas as classes sociais; entretanto existe uma diversificação tanto nas grades curriculares e no elenco das disciplinas, assim como no tempo dedicado às mesmas. Referente à uma mesma disciplina, encontraremos conteúdos que são valorizados nas instituições de ensino particulares e não são considerados pelas escolas públicas. Isto é constatado quando se comparam as grades curriculares das escolas públicas e das escolas particulares.

Recuando no tempo, desde o final do século XIX, no Brasil, com a urbanização, industrialização e a migração da população rural para as cidades, criou-se um contingente a ser escolarizado. Ao mesmo tempo o governo precisava de membros produtivos nessa nova sociedade que se formava. E este motivo vai demandar a criação de cursos profissionalizantes.

Novamente, Moreira (1992) contribui com as suas considerações esclarecendo a questão dos cursos profissionalizantes implantados no país, ao avaliar que o "currículo tecnicista é visto como favorecendo conformidade e homogeneidade social, ao invés de diversidade, e contribuindo para a preservação da estrutura social vigente, ao invés de para sua superação. A ênfase é na estabilidade do sistema social e não em sua transformação." (p.18). Para este autor, e mais recentemente com Michel Apple e Henry Giroux, que estão entre os principais representantes da teoria crítica do currículo, temos um enfoque dialético de controle social. Este pode ser visto, na opinião de Aronowitz e Giroux, tanto pelo seu lado negativo como positivo. O controle social é considerado positivo, quando visa elaborar currículos, nos quais os alunos possam ter "uma voz ativa e crítica e que lhes forneçam o conhecimento e as habilidades necessárias para sobrevivência e crescimento no mundo moderno" (Moreira, 1992, 21). Isso acontece no Brasil? Pavanello (1989) acredita que na década de 80 a dualidade do ensino escolar permanecia. Entendemos que o controle social se manteve com currículos distintos para os diferentes níveis sociais.

Voltando esta discussão para a nossa realidade atual, podemos perguntar: mas, atualmente, no Brasil, não são as escolas que determinam o seu currículo? Sim. Entretanto, os Parâmetros Curriculares Nacionais, apesar de serem apenas "um referencial comum para a educação escolar", vêm sendo seguidos pelas escolas públicas e particulares. Deste modo, ele se torna um documento determinante de conteúdos e metodologias a serem seguidas. Dentro do contexto atual, os PCN têm um caráter de política pública, já que são proclamados como referências, dentro de orientações governamentais, idealizados com a finalidade de estabelecer:

"uma meta educacional para a qual devem convergir as ações políticas do Ministério da Educação e do Desporto, tais como os projetos ligados a sua competência na formação inicial e continuada de professores, à análise e compra de livros e outros

> *materiais didáticos e à avaliação nacional. Têm como função subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna das escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores."* (PCN, v. 1, p.36)

As políticas públicas, ao dirigirem as orientações curriculares através dos PCN para o ensino fundamental e médio, estabelecem conteúdos, metodologias, procurando padronizar, de certo modo, o ensino básico, instituindo-se como política unificadora de um currículo nacional. Os PCN trazem as concepções e dimensões culturais, políticas, sociais e econômicas dos seus elaboradores, refletindo no sistema educacional como um todo, visto que direcionam conteúdos de maior interesse e os seus objetivos. Não queremos, aqui, discutir a legitimidade, validade e possibilidades de se viabilizar a aplicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais nas escolas[35], mas apenas levantamos a questão de um direcionamento do ensino básico, que vai ao encontro do que é formulado pelos teóricos da sociologia do currículo: um grupo determina critérios, normas e orientações, segundo suas próprias concepções de ensino e cultura.

Retomando a trajetória do ensino das construções geométricas na escola brasileira

Essa digressão histórica dentro da legislação escolar nos aponta como um saber escolar vai sofrendo alterações, por mais de um século, tanto na sua metodologia – separação das construções geométricas da teoria da geometria euclidiana, divisão do desenho em quatro modalidades – como na sua obrigatoriedade no conjunto de disciplinas dos currículos, nos quais a legislação contribui para a mudança nos rumos do ensino.

A valorização das construções geométricas no Brasil segue de perto a trajetória européia. Assistimos à solidificação desse conhecimento se tornando um saber escolar na Europa, em função da necessidade de profissionais qualificados em determinadas áreas em face da industrialização. Esse quadro se repete em nosso país, tendo grande ênfase a partir de Rui Barbosa já vislumbrando novos rumos para a educação, com um caráter pragmático, visando ao progresso nacional. A divisão do Desenho em quatro modalidades na reforma do ensino, em 1931, é significativa num momento em que muitas indústrias necessitam de desenhistas com grande domínio da arte e da técnica. Só bem mais tarde, com a Reforma Capanema, o desenho técnico, que se baseia nas construções geométricas da geometria plana, passa a integrar as grades curriculares da escolas industriais, visando preparar técnicos especializados para o mercado de trabalho.

O momento que o Desenho Geométrico deixa de ser uma disciplina obrigatória é um ponto fundamental, e isso já está presente, de certa forma, desde a LDB de 1961,

---

[35] Os PCN referentes aos terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental – 5ª a 8ª séries – contêm orientações, objetivos, conteúdos relativos às seguintes áreas curriculares: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, Geografia, História, Língua Estrangeira, Arte e Educação Física. Existe também um volume introdutório – In*trodução* – e outro dedicado aos *Temas Transversais* – Ética, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Saúde, Trabalho e Consumo.

quando se torna uma disciplina complementar obrigatória, entre duas das quatro opções de currículo do 1º ciclo e uma das quatro do 2º. Aqui há uma estratificação do saber. O Desenho Geométrico se torna menos valorizado ou é mantido apenas em algumas escolas com finalidades bem determinadas? De todo modo, seria o início de uma estratificação nos currículos escolares presente na seleção das disciplinas, que se efetiva dez anos depois, com a LDB 5692/71.

E quanto ao declínio do prestígio do Desenho Geométrico, a partir da década de 60? Podemos questionar se as construções geométricas começam a ser desvalorizadas pelo fato de a evolução da tecnologia, na área da informática, trazer facilidades e novos métodos para os mais diversos ramos do conhecimento. Isto não procede, pelo menos na época em que o Desenho Geométrico começou a ser excluído dos currículos, pois, nas décadas de 60 e 70, ainda eram muito incipientes os avanços na área computacional. Então, por que o Desenho Geométrico passa a integrar apenas algumas opções de currículo como disciplina obrigatória?

O Desenho Geométrico vai ter sua posição realmente abalada com a LDB 5692/71, pois deixa de ser uma disciplina obrigatória, configurando apenas na parte diversificada do currículo. A parte diversificada incluía dezenas de opções. Sendo assim, podemos dizer que cada instituição escolar escolheu continuar ou não a trabalhar com esta disciplina na década de 70. Por que retirar das grades curriculares o Desenho Geométrico? Este passou a não ser mais um conhecimento socialmente válido e legítimo? Havia influência do Movimento da Matemática Moderna? Em ambos os casos, as escolas que mantiveram a disciplina em seus currículos, certamente consideravam o Desenho Geométrico como um saber escolar importante e não foram influenciadas, pelo menos no tocante às construções geométricas, pela Matemática Moderna. Neste ponto devemos lembrar que no Movimento da Matemática Moderna, a Geometria passou para um segundo plano nos currículos, sendo mesmo desconsiderada por alguns autores. Embora isto tenha ocorrido, o Desenho Geométrico manteve o seu lugar, pelo menos, em algumas escolas.

Para Nicolau Marmo (199?), o Desenho Geométrico passou para a parte diversificada do currículo.

> *"por incompetência do Ministério Passarinho. O Ministro, que não era do ramo, foi mal assessorado. Transformou o Desenho em disciplina optativa, criou a farsa do segundo grau profissionalizante, unificou o vestibular fazendo tábua rasa das disciplinas de conhecimentos específicos e conhecimentos gerais, eliminou o Desenho dos vestibulares de Engenharia e Arquitetura. Não entrando no vestibular e sendo disciplina optativa, aos poucos o Desenho foi sendo retirado dos currículos de primeiro e segundo graus."* (p.15) [36]

O ensino das construções geométricas continuava nos cursos técnicos-profissionais de algumas áreas, como foi destacado no Parecer n.º 395/80, mas é um conhecimento propedêutico e sem relações com a teoria da geometria euclidiana plana.

Uma outra hipótese sobre a permanência do Desenho Geométrico em determinadas escolas poderia estar diretamente ligada ao fato de as classes dominantes

[36] Em uma entrevista concedida à Revista *Matemática Aplicada à Vida,* n.2. Edições Prandiano, (199?).

entenderem que o ensino das construções geométricas poderia desenvolver determinadas competências e habilidades nas classes menos favorecidas, que viriam comprometer a atuação da elite. Esta possibilidade aparece como uma suposição quando percebemos que a exclusão do Desenho Geométrico se deu, principalmente, nas escolas públicas; sendo a disciplina mantida em diversas escolas particulares. Para melhor analisarmos a hipótese proposta, devemos conhecer o que pensam pesquisadores e autores de livros didáticos, que também atuam como professores, a respeito do ensino da geometria e do desenho geométrico.

Pavanello (1997) defende que a Geometria é um dos conteúdos propícios para o desenvolvimento da criatividade, pois "ela oferece um maior número de situações nas quais o aluno pode exercitar sua criatividade ao interagir com as propriedades dos objetos, manipulando e construindo figuras, concebendo maneiras de representá-las" (p. 331). Putnoki (1991) acredita no "grande valor pedagógico dos instrumentos de desenho, que, além de contribuírem para aguçar o sentido de organização e a criatividade do estudante, permitem trabalhar concretamente as idéias abstratas que dão suporte à Geometria."

A importância do Desenho Geométrico também é sustentada por Carlos Marmo e Nicolau Marmo (1995), afirmando:

> *"O Desenho estabelece um canal de comunicação universal para a transmissão da linguagem gráfica. É disciplina que permite ao estudante tirar uma série muito grande de conclusões a partir de um mínimo de informações, liberando a criatividade. Interliga as demais disciplinas ajudando a compreensão de desenhos em geral e a resolução de questões de natureza prática do cotidiano. O Desenho concretiza os conhecimentos teóricos da Geometria, fortalecendo o ensino desta importante matéria."* (Marmo & Marmo, 1995, v.2, p.6)

Mas se esta disciplina é importante para a formação do aluno, por que ela deixou de ser obrigatória nos currículos? Quais os reais interesses da Educação Artística passar a ser obrigatória, pela lei 5692/71, em todas as séries do 1º e 2º graus? Para integrar a Educação Artística nas grades curriculares, a partir de então, as escolas públicas não tiveram outra opção, a não ser retirar o Desenho Geométrico. Uma disciplina obrigatória entraria no lugar de outra que passou a constar apenas da parte diversificada.

Também questionando a exclusão de algumas disciplinas do currículo, Cherryholmes (1993) interroga: *por que certas matérias são privilegiadas em detrimento de outras? Quais interesses estariam sendo atendidos e quais estariam sendo excluídos?* Buscando levantar subsídios para tentar responder a tais questões, poderíamos dizer que a substituição do Desenho Geométrico pela Educação Artística, a partir de 1971, principalmente nas escolas públicas, pode carregar um forte indício de que a "abstração e o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo" que os alunos desenvolvem na primeira disciplina leva a aquisição de determinadas habilidades e competências que não são desenvolvidas pela segunda. Fixar a Educação Artística nos currículos no lugar do Desenho Geométrico seria menos nocivo às classes dominantes?

Já nos referimos a um conhecimento das construções geométricas desligado da teoria em muitos livros, mas, desde Platão eram enaltecidas as potencialidades do

desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo pela geometria, e isso poderia estar sendo reportado para o ensino das construções geométricas. Esta concepção estaria ainda mais arraigada principalmente nas escolas que os professores trabalhavam as construções geométricas justificadas na geometria euclidiana. Dando respaldo às nossas considerações encontramos Adam Smith ao destacar que executando

> *"algumas tarefas simples e de efeitos que também são, quiçá, sempre ou quase sempre os mesmos, o homem não tem oportunidade de exercitar a sua inteligência e criatividade... Também os empregos nos quais as pessoas de certa linha ou fortuna passam a vida não são simples nem uniformes, como os das pessoas comuns. São quase todos, extremamente complexos e de tal forma que exercitam mais a cabeça que as mãos."* (Shapin & Barnes apud Goodson, 1995, p. 86)

Para Goodson, quando Smith estabeleceu o elo fundamental entre a divisão do trabalho e a divisão de mentalidades, ele também o fez em relação ao currículo. A estratificação comparece na esfera social refletindo na cultura e na seleção do que é considerado como conhecimento legítimo dentro do universo escolar, imbuída nas opções ideológicas conscientes e inconscientes dos que têm poder para construir o currículo. (Apple, 1982).

Transpondo a análise de Smith para o ensino da Geometria Euclidiana e do Desenho Geométrico: cada construção geométrica traz em si uma lógica e desenvolvimento próprios. Para analisar um determinado problema e as estratégias necessárias para resolvê-lo, o aluno teria a oportunidade de exercitar sua inteligência e criatividade, desenvolvendo um raciocínio abstrato. Todos os cidadãos devem ter, igualmente, acesso a esse tipo de conhecimento e desenvolver estas competências e habilidades? Ou isso não convém à classe dominante? Esta situação também estaria presente quando as construções geométricas se tornaram uma matéria escolar autônoma, desvinculada da teoria da geometria euclidiana. Bastaria, para isso, decorar os "passos de construção", não é necessário (ou permitido?) entender o porquê. Para o povo, aplica-se um saber mecânico, dirigido, sem contudo, oferecer ou estimular a capacidade de generalizações. De acordo com Pavanello (1989), "As escolas para as camadas inferiores são orientadas a preparar os estudantes para o trabalho, por isso a ênfase nas aplicações práticas dos princípios das ciências" (p.87), sendo que "a questão da geometria deve ser vista como um ato político e não somente pedagógica, pois está relacionada com a possibilidade de proporcionar, ou não, iguais oportunidades – e condições – de acesso a esse ramo do conhecimento." (p.98).

Para as classes dominadas concede-se apenas a apropriação de um conhecimento específico e contextualizado que pode ser obtido através de uma aprendizagem "*passiva e mecânica*" (Shapin & Barnes apud Goodson, 1995, p. 86-87). Vai-se criando um modelo a ser seguido "*tanto na sociedade quanto no corpo, a cabeça era refletiva, manipuladora e controladora; a mão irrefletiva, mecânica, determinada por instruções*" (idem, p. 87). A ordem social é fundamental para a classe dominante: a cabeça controla a mão, e não o inverso; que se torna perigoso.

Temos conhecimento de que na Grécia, séculos antes de Cristo, o ensino da geometria estava destinado à elite. Quando nos referimos à geometria grega, as construções geométricas com régua e compasso estão incluídas, já que formavam um conhecimento único. Não entraria na *Academia* quem não tivesse o domínio da geometria. Os futuros dirigentes teriam uma formação especial. Em *"A República"*, Platão defende a idéia de uma cidade governada por filósofos. O ensino da geometria já estava ligado aos saberes da elite, antes do século IV a.C.. Então, o que se constata, é que isso não mudou muito ao longo dos séculos.

Pavanello (1989) afirma que *"a tradicional dualidade do ensino brasileiro até que poderia, em termos do ensino de matemática, ser colocado como: 'escola onde se ensina geometria' (escola para a elite) e 'escola onde não se ensina geometria' (escola para o povo)"* (p.166). Poderíamos duvidar que isto não seria verdadeiro no caso do Desenho Geométrico. As construções geométricas sempre fizeram parte dos currículos dos cursos profissionalizantes, que se tornam mais presentes após a década de 70 do século XX, como Edificações, Desenho Arquitetônico, Concreto Armado e Técnico em Mecânica; mas vale lembrar que esse estudo não estava ligado ao ensino da teoria da geometria plana. Aqui veríamos a apropriação de um conhecimento específico, como é colocado por Shapin & Barnes, já citado anteriormente. Um conhecimento voltado para a técnica e, por isto mesmo, as construções geométricas elementares estão inseridas numa disciplina denominada Desenho Técnico, procurando apenas dar as informações básicas para atender às necessidades dos profissionais daquelas áreas.

As construções geométricas são pré-requisitos indispensáveis para inúmeras profissões. Nos cursos técnicos vão ser adotados livros de Desenho Geométrico que trazem uma coletânea de construções, como os de Affonso da Rocha Giongo e Theodoro Braga[37], ou vão ser elaboradas apostilas bem direcionadas para os seus propósitos. Mas, em qualquer caso, teríamos uma aprendizagem *"passiva e mecânica"*.

Nascimento (1994) acentua que

> *"o Desenho no ensino brasileiro vai sendo descaracterizado, perdendo seu sentido de linguagem, não servindo de instrumento nem para a arte e nem para a técnica. A desconsideração para com essa característica na escola, que é intrínseca e que está na origem da própria disciplina, priva o aluno dessa linguagem natural e universal de comunicação. E isto se constitui, sem dúvida, numa sutil e eficiente forma de dominação."* (Nascimento, 1994, p.6)

Forquin (1992) nos remete a outra hipótese quando considera existir que alguns ramos são mais valorizados que outros, sendo os saberes técnicos menos prestigiados pelas classes de elite. Assim, poderíamos perguntar:

O Desenho Geométrico: um saber específico ou de cultura geral?

[37]No capítulo IV, faremos uma abordagem sobre os livros de Desenho Geométrico desses autores.

O Desenho Geométrico: um saber específico ou de cultura geral? Ou, *o Desenho Geométrico seria um saber mais técnico que teórico?* Isto é verdadeiro quando verificamos que essa disciplina era (e ainda é, em muitos casos) ensinada sem se fazer relações com a própria Geometria. Dentro desta perspectiva podemos julgar que, considerado como um saber técnico, não mais deveria fazer parte do currículo do ensino básico, que não tem um caráter profissionalizante. Sob este prisma, apoiando-nos em Forquin (1992), outra hipótese para a exclusão do Desenho dos currículos escolares: a disciplina não teria um papel fundamental na formação geral. As construções geométricas constituem um grupo de conhecimentos de formação específica, de aplicação teórico-prática para diversas profissões. Se o Desenho era considerado de formação específica, não deveria ser incorporado aos saberes escolares de formação geral. Na História da Educação Escolar do Brasil, verificamos que, tradicionalmente, o curso de nível secundário esteve sempre voltado para a formação geral do indivíduo. No conjunto de disciplinas, para este nível de ensino, alguns saberes não teriam lugar. O Desenho Geométrico seria, realmente, considerado da área de formação específica porque as construções não se fundamentavam na Geometria. Tal como na época das Corporações de Ofício, um conjunto de construções geométricas devidamente selecionadas era direcionado a alguns grupos. No entanto, algumas escolas que mantiveram o Desenho Geométrico também teriam outro propósito; visar os exames vestibulares. Provas do Instituto de Tecnologia Aeronáutica – ITA – e FUVEST, entre outras, nas décadas posteriores à promulgação da LDB 5692/71, mantiveram questões que envolviam conhecimentos de Desenho Geométrico.

Os Pareceres do Conselho Federal de Educação, posteriores à promulgação da LDB 5692/71, apontam a importância do Desenho Geométrico, mas não definem ou, por outro lado, deixam dúvidas se essa é uma disciplina autônoma, se deve ser parte integrante da Matemática ou da Educação Artística. Deste modo, os modelos curriculares implantados nas instituições escolares foram os mais diversos.

No Brasil, a partir de 1971, encontramos, no âmbito na rede de ensino fundamental (5ª a 8ª série):

- escolas que conservaram Desenho Geométrico;
- escolas que excluíram o Desenho Geométrico dos seus currículos;
- escolas que mantiveram o Desenho Geométrico, sob a denominação de Educação Artística;
- escolas que inseriram alguns tópicos do Desenho Geométrico nas aulas de Educação Artística.

Por que isso ocorre? Cada uma das nossas hipóteses mencionadas anteriormente direcionaria uma possível resposta para alguns casos. Além disso, a legislação e os pareceres do CFE não muito claros, aliados ao fato de cada instituição escolar passar a ter liberdade de construir seus currículos, dentro da parte diversificada, permitiram que estas situações acontecessem.

Neste capítulo procuramos fornecer uma visão do direcionamento do ensino das construções geométricas no Brasil.

Passando por várias reformas no ensino, vimos que as construções geométricas não só mantiveram o seu lugar, em escolas que viam este conhecimento como um saber escolar importante, como foram retornando ao currículo de instituições que retiraram o Desenho Geométrico, durante um determinado período. Este retorno aconteceu, sobretudo na década de 80, estimulado com as facilidades trazidas pelas novas publicações de textos didáticos na área e com o *merchandising* das editoras. O interesse por editar coleções de Desenho Geométrico vai ser um reflexo do final da década de 70 e da década de 80, quando pesquisadores e educadores anunciavam as conseqüências de um currículo escolar sem geometria.

As pesquisa em torno do ensino de geometria, os questionamentos pelo abandono desse ramo do conhecimento em eventos científicos, periódicos e pelo NCTM – *National Council of Teachers of Mathematics* – entre outros, vão colaborar para que a geometria euclidiana e as construções geométricas sejam resgatadas. Além de ter reconhecido o seu valor nos PCN de Matemática, de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental, embora isso tenha ocorrido tardiamente no Brasil.

CAPÍTULO IV

AS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NOS MATERIAIS DIDÁTICOS

> *"...temos,* [pelo contrário], *um forte sentimento das aquisições mais recentes da civilização, pois, por serem recentes, elas não tiveram o tempo de se organizar no inconsciente, sobretudo as que estão ainda em via de desenvolvimento, as que ainda não possuímos plenamente, que ainda nos escapam parcialmente, especialmente as que se apropriam de todas as forças vivas de nossa atenção."*
>
> *Durkheim*

Os materiais didáticos

Neste capítulo, apresentamos alguns materiais didáticos que tratam das construções geométricas. Entre estes, encontramos livros de desenho geométrico, livros de educação artística, livros de matemática e, dentro da informática educativa, *softwares*, dos quais iremos destacar apenas um: o Cabri-Gèomètre.

Pacheco (1996) entende o livro didático como mediador do currículo para os professores. Para este autor os instrumentos didáticos à disposição do professor são mais importantes que os programas curriculares.

No Brasil, sabemos que os textos didáticos vão ser os principais determinantes dos conteúdos a serem desenvolvidos em sala de aula[1](Silva, 1996). Por este motivo, os livros escolares estão, também, entre as principais fontes no desenvolvimento deste trabalho. Em todas as épocas, no Brasil, eles foram e continuam sendo o principal meio para o planejamento e execução das aulas (Pereira, 1995). Cumprindo um papel importante na educação escolar, como um todo, "*o livro didático não serve apenas aos professores como simples fio condutor de seus trabalhos, mas passa a assumir o caráter de critério de verdade e última palavra sobre o assunto*." (Freitag, 1987, p.81). Reforçando este argumento, comparece Molina (1987) afirmando:

> "*Sem tempo para ler, pesquisar e se atualizar, com um número muito grande de aulas por dia, sem muito parâmetro para analisar os conteúdos de ensino, com muitas turmas para atender, sem motivação ou entusiasmo para sair da rotina, com as editoras lhe facilitando as coisas, ao professor resta, apenas, seguir mecanicamente as lições inscritas nos livros didáticos.*" (Molina,1987, p.10)

Dentro destes aspectos, pode-se afirmar que livro didático tem papel fundamental na escola. Os conteúdos contidos nos textos escolares nos mostram os saberes valorizados

[1] Segundo Ezequiel Theodoro da Silva (1996) "para uma boa parcela dos professores brasileiros, o livro didático se apresenta como uma insubstituível muleta. Na sua falta ou ausência, não se caminha cognitivamente na medida em que não há substância para ensinar." (p.11).

em cada época; quais se mantiveram e quais foram excluídos, mesmo que sejam apenas sob a perspectiva do autor. É possível verificar quais conteúdos eram propostos para serem levados às salas de aula.

Como vimos, desde o século XIX, as construções geométricas tinham se estabelecido como matéria de ensino, já que estavam presentes nas grades curriculares, constituindo-se como um conhecimento escolar legítimo.

Um conjunto organizado de conteúdos, ou mais precisamente, um conjunto de construções geométricas se estabeleceu como um programa a ser desenvolvido em obras com o título de Desenho, Desenho Linear, Desenho Linear Geométrico ou Desenho Geométrico.

Vamos encontrar um currículo a ser seguido nos livros didáticos, sendo estes, como lembra Valente (1999), "um lugar privilegiado da matemática escolar." (p.20).

As nossas buscas por livros de Desenho, antes de 1870, resultaram infrutíferas. Não queremos e não podemos afirmar que estes não existiam, no Brasil, antes dessa data. Mas, *Elementos de geometria e trigonometria rectilinea,*[2] de Cristiano Benedito Ottoni, com primeira edição em 1853, reforça a nossa hipótese de que as construções geométricas eram parte da Geometria, apesar de alguns documentos analisados apontarem o Desenho Linear como uma das matérias em algumas escolas, anteriormente.

Entre os documentos pesquisados, a Lei Mineira n.º 13, sancionada em 28 de março de 1835, é a primeira, em Minas Gerais, a fazer referência a uma cadeira com a denominação Desenho Linear. Com finalidades técnicas e profissionalizantes – já que era pré-requisito a aprovação nas matérias do 2º grau – no artigo 6º, o Desenho Linear comparece como cadeira obrigatória. A validade deste saber escolar se estabeleceu, primeiramente, nos cursos técnicos, visando a formar profissionais em áreas nas quais o país era carente. Em 1839, portanto quatro anos após a promulgação da lei, Bernardo Jacinto Veiga, presidente da Província, inicia a abertura de uma escola técnica, com as disciplinas Aritmética aplicada ao comércio, Geometria Plana, Desenho Linear e Agrimensura (Mourão, 1959, p.26). Ao que parece, a Geometria era independente do Desenho, esta hipótese se sustenta no fato de serem ministradas em dias diferentes e com carga horária distinta: Geometria, três vezes por semana; e Desenho, duas.[3]

O Desenho Linear – construção de figuras geométricas – constava, também, como já foi mencionado, da grade curricular Colégio Pedro II, inaugurado em 1837. E, como

---

[2] A primeira edição desta obra de Ottoni data de 1853. De acordo com Valente (1999), *Elementos de geometria e trigonometria rectlínea* atingiu sua 8ª edição.

[3] Geometria Plana e Desenho Linear são matérias incluídas nos currículos dos externatos de nível secundário de Sabará, Diamantina, São João Del Rei, sendo que nestes dois últimos estavam incluídas também a Topografia e Agrimensura; Geometria Plana, Desenho Linear e Agrimensura, em Barbacena. Em Baependi, havia um curso de Geometria Plana, Desenho Linear e Agrimensura. Na grade curricular do externato do Liceu Mineiro, o Desenho Linear constituía, apenas, uma cadeira – o que fugia do convencional, pois era normal uma cadeira ser formada por duas ou mais matérias. O Desenho Linear consta do programa do Liceu Mineiro antes do seu fechamento em 1854, mas foi extinto, quando o Liceu voltou a funcionar. Baseado na Lei 1064, de 1860, o Presidente Pires da Mota exclui, entre outras, a Geometria Plana, o Desenho Linear, a Agrimensura do Externato de São João Del Rei, sendo sua pretensão reduzir para seis ou quatro as cadeiras as matérias existentes. Estes dados constam do relatório do Presidente da Província, Vicente Pires da Mota, ao Ministro e Secretário de Estado de Negócios do Império, Conselheiro João de Almeida Pereira Filho, de 28/02/1861 (Códice Nº 857, Arquivo Público Mineiro, fls 15v e seguintes).

vimos, passa a ser uma das matérias de outras escolas que procuravam seguir o Colégio Imperial.

A obra mais antiga de Desenho, a qual tivemos acesso, trata-se de uma publicação francesa, de 1870, de autoria de Amable Tronquoy, que contempla o estudo das construções geométricas sob a designação *Dessin Linéaire Géométrique*.

Primeiramente, faremos algumas considerações a respeito do livro de Ottoni, para que se verifique como as construções geométricas se integravam à teoria da geometria plana. Logo após, os textos franceses, como o Tronquoy e o de Jeanneney, vêm comprovar que o estudo das construções geométricas já era realizado separadamente da teoria, no final do século XIX, na França. Muitos livros franceses eram adotados no Brasil, e este "novo" modo de tratar as construções geométricas, por influência francesa, ou não, aparece nas primeiras publicações de textos escolares de Desenho, publicadas por autores brasileiros, aos quais faremos referência, seguindo uma seqüência cronológica.

Gostaríamos de esclarecer que, apesar de termos consultado alguns livros do final do século XIX, em sua primeira edição, não foram feitas cópias ou escaneamento dos mesmos para não danificar as obras. Optamos por apresentar figuras das folhas de rosto e de algumas páginas, apenas daqueles que apresentavam melhores condições, de modo a garantir sua preservação.

4.1. As construções geométricas fundamentadas na teoria

Elementos de geometria e trigonometria rectilinea de Ottoni

A obra mais antiga por nós analisada foi *Elementos de geometria e trigonometria rectilinea,* do professor mineiro, Cristiano Benedito Ottoni[4] (1811-1896). Tanto este manual didático, com primeira edição publicada em 1853, e seus outros compêndios, Aritmética, Álgebra, foram considerados como referência em Minas Gerais.[5] Esses livros foram também adotados em outros Estados e no Colégio Pedro II. Neste, o compêndio de Geometria foi adotado desde a criação do internado e externado no colégio, em 1857, até o ano de 1898 (Valente, 1999).

Os compêndios de Ottoni, Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria constituíam-se em uma compilação dos livros franceses *Élèmens D'Algèbre e Élèmens D'Arithmétique* de Bourdon, e do *Cours de Géométrie* de Vincent. O próprio Ottoni (1983) revela em sua *Autobiografia*, que "*quem confrontar a compilação com os escritores compilados há de encontrar algumas diferenças de exposição e método que me parecem melhoramentos*", contudo, afirma "*prestei, sem dúvida alguma, bom serviço ao ensino das*

---

[4] Ottoni foi para o Rio de Janeiro, em 1828, para ingressar na Marinha, vindo, posteriormente a se tornar professor. Seus compêndios passam a se constituir referência, sendo utilizados na maioria das escolas brasileiras. A coleção dos livros de Ottoni: Álgebra, Aritmética, Geometria e Trigonometria, foi indicada para ser adotada no Colégio Pedro II, pelo Decreto de 24/01/1856. Nos cursos preparatórios ao ensino superior, também são indicados os mesmos livros utilizados pelo ensino secundário, de acordo com a Portaria de 4 de maio de 1856. (Valente, 1999, p. 146-147).

[5] Segundo Códice nº 1199, referente ao ano de 1867, da Seção Provincial do Arquivo Público Mineiro.

Matemáticas Elementares; mas não me ficou orgulho de Autor: já disse que compilei Bourdon e Vincent." (p.62).

Podemos notar, aqui, mais uma vez, a nítida influência da matemática francesa no Brasil.[6] Os livros de Bourdon e Vincent, antes adotados no país, são compilados por Ottoni, ainda que com modificações na exposição e métodos, mas continuam seguindo o modelo francês. Obras anteriores às de Ottoni, no campo da matemática, se baseavam em Bézout ou Lacroix.[7]

Apesar de se tratar de uma compilação, *Elementos de geometria e trigonometria rectilínea* é uma obra importante, por nos indicar como o estudo da geometria era realizado, a partir de meados do século XIX. Além disso, essa obra se trata da *primeira referência nacional da matemática escolar* no Brasil. (Valente, 1999).

O estudo da Geometria estava presente na instrução secundária nos Externatos, e isso é constatado nas documentações oficiais (Arquivo Público Mineiro; Mourão, 1959; Moacyr, 1932; Moacyr, 1939), mas não se menciona nada a respeito do Desenho.

Analisando a 7ª edição do compêndio de geometria do Conselheiro Ottoni, publicado em 1887, verificamos que não há um apêndice ou uma seção dedicada apenas ao desenho linear, no entanto, as construções geométricas estão inseridas na parte dedicada à geometria plana, totalmente integradas à teoria, com exceção, apenas, do tópico que trata do estudo dos quadriláteros. As construções geométricas são utilizadas para se discutir ou se chegar a algumas conclusões; isto se destaca, principalmente, no estudo de triângulos. O estudo das construções geométricas está inserido no corpo da teoria, aí se fundamentando.

A parte dedicada à geometria plana e espacial ocupa 276 páginas. Como os livros do Conselheiro Ottoni eram adotados em diversas escolas do país, e com a determinação do diretor geral da *Instrução Pública de Minas Geraes*[8] de se seguirem os seus compêndios, podemos inferir que as construções geométricas faziam parte do ensino da Geometria; pelo menos desde 1853, data da primeira edição publicada dos *Elementos de geometria e trigonometria rectilinea*.

---

[6] A influência francesa não era apenas em relação à matemática. Segundo Bittencourt (1993) "A história da literatura didática brasileira não escapou, portanto, ao domínio francês sobre a vida cultural brasileira do século XIX. A produção do livro didático constituiu-se em mais um dos elementos do quadro de relações culturais entre Brasil e França. A aceitação e opção pela França entre setores de nossas camadas dominantes devem ser entendidas na trama de interesses econômicos e culturais estabelecida entre os dois países, e não como simples decorrência de 'importação de idéias' feita pelas classes dirigentes. Havia interesses de ambos os lados para a implantação de uma 'cultura francesa' no Brasil." (p.89).

[7] No Brasil, "*Os primeiros autores de livros didáticos destinados às nascentes escolas de primeiras letras e liceus orientam-se (...) por Bézout e Lacroix. Simples é a explicação: mestres que foram da Academia de Marinha onde Bézout era o autor adotado; ou professores da Academia Militar, onde dominavam as obras de Lacroix, natural era que sofressem, para a escrita de seus textos didáticos, a influência desses autores."* (Valente, 1999, p.128).

[8] No códice nº 1199, referente ao ano de 1867, da Seção Provincial do Arquivo Público Mineiro, existe um documento do Diretor Geral da Instrução Pública, Firmino Antônio de Souza Junior, determinando que, nas aulas da Instrução secundária dos Externatos e avulsas da Província, deveriam ser adotados os compêndios por ele indicados para todas as cadeiras, nas aulas "*de instrução secundária dos externatos e avulsos*". O Compêndio do Conselheiro Ottoni era indicado para Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria. [Seção Provincial N. 1199 (26/06/1867) – Arquivo Público Mineiro].

4. 2. As construções geométricas como um conteúdo autônomo

Poderíamos pensar que as construções geométricas se separam da teoria formal da geometria euclidiana, constituindo uma área de conteúdos, apenas no século XIX; no entanto, como afirma Bandeira (1957),

> "*A autonomia do DESENHO GEOMÉTRICO não é tão recente como se poderia supor: segundo os autores contemporâneos, do século XVII em diante, separa-se, definitivamente, como matéria de ensino, da Matemáticas – se bem que com tôda a euforia proporcionada pela libertação, nada mais seja, na realidade, que uma árida sistematização, visando a representar figuras geométricas abstratas; e os grandes pedagogos JOHANN AMOS COMENIUS (1592-1670) na sua 'Escola Modêlo, JOHANN HEIRICH PESTALOZZI (1746-1827) no seu 'A B C de Intuição' e FRIEDRICH FROEBEL (1782-1852) com as suas 'Formas Matemáticas Fundamentais', não souberam encontrar os fundamentos do verdadeiro valor funcional do Desenho Geométrico...*" (Bandeira,1957, p.74)

No capítulo II, foi apresentado o rompimento entre as construções geométricas e a teoria que as fundamenta, relacionando-o a necessidades sócio-econômicas. Embora a proposta do Desenho Geométrico de se tornar uma disciplina escolar já estivesse presente no século XVII, isto não acontece tão prontamente. Países como a França mantiveram, na primeira metade do século XIX, as construções geométricas inseridas no estudo da geometria. Isto está presente nas obras de Lacroix, Legendre e Vincent, como nos mostra Valente (1999). As escolas brasileiras seguiam as obras francesas, no original, ou através das compilações desses autores, demonstrando que conduziam a mesma prática.

No Brasil, ao que tudo indica, apenas na segunda metade do século XIX, surgem publicações estrangeiras e nacionais que tratam das construções geométricas separadas da teoria da geometria euclidiana plana, para serem utilizadas nas escolas de nível secundário.

O Desenho Linear é definido como *a arte de representar os objectos, indicando os seus contornos por meio de linhas* (Gama,1872), e é dividido em Desenho Linear Gráfico e Desenho Linear Geométrico, como mostra a figura a seguir.

Figura 1

No Desenho Linear Gráfico as figuras são traçadas à mão livre, e no Desenho Linear Geométrico utilizam-se, sempre, os instrumentos de Desenho.

O Desenho Linear Geométrico se fundamenta na teoria da geometria euclidiana plana, sendo o mais valorizado ao longo do século XX, haja vista que foi a modalidade que continuou presente na maioria das escolas que mantiveram a disciplina Desenho.

As construções geométricas das quais tratamos são as trabalhadas no Desenho Linear Geométrico, que passou a se denominar Desenho Geométrico.

4.2.1. Desenho Linear Geométrico nos manuais didáticos franceses

***Dessin Linéaire Géométrique et Éléments de Lavis*,** de Amable Tronquoy, publicada em 1870, é uma obra encontrada no acervo da biblioteca do Caraça. Ela foi incluída em nosso estudo por ser um texto didático francês, do final do século XIX, que trata das construções geométricas, mostrando o *Dessin Linéaire Géométrique,* como um conteúdo autônomo, desvinculado da teoria da geometria plana.

Tronquoy define, já na primeira página, desenho linear geométrico.

> "Le *dessin linéaire géométrique* consiste à dessiner les modèles qu'on doit imiter en s'appuyant du secours de la géométrie et à l'aide d'intruments qui sont: la règle, l'équerre, le compas et le rapporteur.
> Par le dessin géométrique on obtient une précision rigoureuse, qu'on ne peut atteindre qu'approximativement par le dessin à main levée."

Toutes nos éditions sont revêtues de notre griffe.

Charles Delagrave et Cie

La Société d'Encouragement pour l'industrie nationale a, dans sa séance générale du 28 mars 1860, décerné à l'auteur la médaille de bronze.

Le conseil a donné son entière approbation au *Cours de Dessin linéaire* de M. Tronquoy, qu'il a considéré comme un utile mémorial pour l'artiste aussi bien que pour l'ouvrier, et un bon guide pour l'instituteur comme pour l'élève.

PARIS. — IMPRIMERIE DE J. CLAYE, RUE SAINT-BENOIT, 7.

DESSIN
LINÉAIRE GÉOMÉTRIQUE
ET
ÉLÉMENTS DE LAVIS
APPLIQUÉS A L'ARCHITECTURE ET AUX MACHINES
PROFESSÉS A L'ÉCOLE MUNICIPALE TURGOT
PAR
AMABLE TRONQUOY
MAITRE DE DESSIN DE MACHINES A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
CHEF DES TRAVAUX GRAPHIQUES A L'ÉCOLE DES PONTS ET CHAUSSÉES
ET A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

Ouvrage autorisé par S. Exc. M. le Ministre de l'Instruction publique
5e ÉDITION, REVUE ET CORRIGÉE
(PREMIÈRE PARTIE)

PARIS
CH. DELAGRAVE ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS
58, RUE DES ÉCOLES, 58
—
1870

Figura 2 - Folha de rosto do livro
Dessin Linéaire Géométrique et Éléments de Lavis, de Amable Tronquoy, 1870

Esse livro, editado em Paris, inicia-se com as definições de modo geral, aborda as construções geométricas desde as construções elementares até o traçado do desenvolvimento de algumas superfícies. Não existem justificativas para as construções geométricas. Aqui elas já são estudadas separadamente da geometria, ou pelo menos, naquela época eram editados livros com esta abordagem para o *Desenho Linear Geométrico*, como é chamado.

O autor avalia o desenho geométrico como um conhecimento útil, em face das crescentes exigências da indústria, o progresso da mecânica e das artes, naquela época. Para ele, o desenho não era só uma linguagem a ser dominada pelo engenheiro, mas por todos.

Nos três primeiros capítulos, que perfazem as 25 primeiras páginas, o autor traz um total de 186 definições da geometria plana e espacial, de forma bem sucinta, para apresentar a terminologia utilizada ao longo da obra. No capítulo IV é exposta, detalhadamente, a utilização de todos os instrumentos necessários para o estudo do desenho geométrico e, no capítulo seguinte, os princípios gerais dos traçados com lápis e tintas, inclusive a preparação destas.

RACCORDEMENTS. 71

336. RACCORDEZ UN ARC DE CERCLE AVEC UNE DROITE, L'ARC DEVANT PASSER PAR UN POINT DONNÉ.

Soient la droite AB et le point C donnés. Joignez l'extrémité A au point C; élevez une perpendiculaire DE au milieu de AC, puis une seconde au point A ; du point d'intersection F, comme centre, avec un rayon FA, décrivez l'arc de raccord qui passera par le point C.

337. RACCORDEZ PAR UN ARC DE CERCLE, DEUX DROITES NON PARALLÈLES.

Soient les droites données AB, CD. Divisez en deux parties égales l'angle formé par les droites AB et CD (313); la bissectrice EF obtenue, élevez-lui une perpendiculaire BD; par le point B élevez à AB une perpendiculaire BG, et par le point G comme centre, avec un rayon GB, décrivez l'arc de raccord.

338. RACCORDEZ DEUX DROITES NON PARALLELES PAR UN ARC DE CERCLE QUI SOIT TANGENT A UNE TROISIÈME DROITE DONNÉE.

Soient données les droites AB, CD et EF. Prolongez les droites AB, CD jusqu'à leur rencontre avec EF; divisez en deux parties égales les angles AEF et CFE (309); du point d'intersection G abaissez sur AB et CD les perpendiculaires GB, GD, qui donnent les points de contact B et D; puis, du point G comme centre, avec le rayon GB, décrivez l'arc de raccord.

339. ÉTANT DONNÉES DEUX DROITES NON PARALLÈLES, DÉCRIVEZ DES CIRCONFÉRENCES TANGENTES ENTRE ELLES ET A CES DROITES.

Soient données les droites AB, CD. Déterminez la bissectrice EF de l'angle formé par les lignes AB et CD (313); prenez sur

Figura 3 - Página 74 do livro Dessin Linéaire Géométrique et Éléments de Lavis,
Amable Tronquoy, 1870.

A partir do capítulo VI, que se inicia na página 47, Tronquoy começa com os traçados geométricos: perpendiculares e paralelas, ângulos; divisão de segmentos, ângulos e circunferência; traçado de tangentes; curvas; triângulos; quadriláteros; polígonos regulares inscritos na circunferências; polígonos equivalentes; concordância de arcos; divisão de superfícies; concordância de arcos; espirais; ovais; parábola e hipérbole; polígonos inscritos e desenvolvimento de superfícies. Como o autor numera cada definição e cada tópico exposto, inclusive os traçados geométricos, em uma seqüência numérica, a parte dedicada às construções vão do número 269 ao 436.

As construções geométricas, seguidas dos passos de construção, são o ponto alto da obra, as definições viriam apenas para complementar o estudo, o oposto do que é proposto nos *Elementos*, de Euclides, onde as construções fazem parte da demonstração, complementando a teoria exposta.

Através de Tronquoy, podemos avaliar como o *Dessin Linéaire* era desenvolvido na França, um modelo seguido no Brasil.

A figura 3, extraída da obra de Tronquoy, nos dá um exemplo de algumas construções geométricas. Verifica-se que as construções são acompanhadas apenas dos passos de construção, sem nenhuma justificativa para as mesmas.

Outro autor a publicar um texto didático tratando do ensino das construções geométricas é Jeanneney. Em 1882, publica ***Le dessin – cours rationnel et progressif*** *(A l'usage des écoles primaires élémentaires et supérieures, des écoles normales et des lycées et collèges)*. [9] Como professor e Delegado do Ministério de Instrução Pública e de Belas Artes, seu livro segue o programa oficial francês, naquela época.

A primeira parte da obra é dedicada ao desenho geométrico, iniciando na página 9 e finalizando na página 51, sendo divididas em 14 tópicos, nomeadas pelo autor como 'lições'. Diferentemente de Tronquoy, as definições não estão concentradas em um tópico à parte, mas ao longo do desenvolvimento do capítulo. As construções geométricas são apresentadas seguidas dos passos de construção, tendo, ao final de cada tópico, uma série de exercícios, que incluem tanto construções geométricas como questões envolvendo a teoria, centrando-se nas definições. São intercalados alguns exercícios à mão livre.

Com construções diversificadas, o livro cobre minimamente as principais construções geométricas, sendo estas reforçadas pelos exercícios. O restante da obra trata da perspectiva das superfícies, estudo dos sólidos geométricos, desenho de folhas e flores, detalhes arquitetônicos e escalas. Estes tópicos farão parte do desenho do natural – desenho de observação, à mão livre; do desenho decorativo – elementos e regras da composição visual; do desenho convencional – com desenhos esquemáticos; presentes nos livros brasileiros e incluídos, oficialmente, nas escolas, em 1931, como já mencionamos no capítulo anterior.

---

[9] Obra do acervo da Biblioteca do Caraça.

— 34 —

Suite de la 10e leçon.

TRACÉ D'UNE CIRCONFÉRENCE SANS LE SECOURS DU COMPAS

Le tracé des courbes à main libre est une des difficultés qui arrêtent le plus longtemps les élèves. Aussi le maître ne devra-t-il pas se montrer trop exigeant au début, et se contenter d'à peu près qui ne peuvent être perfectionnés que par la pratique. Si ingrat que paraisse cet exercice, le maître devra lutter par tous les moyens possibles contre le découragement de l'élève; car, dans la plupart des figures qu'il aura plus tard à dessiner, celui-ci rencontrera des courbes, et ce n'est que par des exercices répétés qu'il acquerra l'habileté nécessaire. Les récréations le familiariseront d'ailleurs avec une difficulté plus apparente que réelle.

Tracer au tableau un carré ABCD (fig. 57), mener les diagonales AC et BD qui se couperont, et les diamètres EF, GH qui divisent chacun des côtés du carré en deux parties égales. Le point O, où les diamètres et les diagonales se coupent, devient le centre du cercle. Puis, prenant du point O une longueur égale à OF, par exemple, porter cette longueur sur chacune des diagonales, et
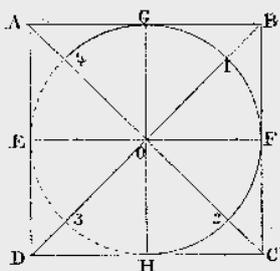
Fig. 57.

on obtiendra les points 1, 2, 3, 4, par lesquels la circonférence doit passer. On aura ainsi 8 points de repère E, G, F, H et 1, 2, 3, 4, qui faciliteront le tracé de la circonférence.

Le maître devra faire répéter chacune de ces opérations à mesure qu'il les fera lui-même; puis il les fera reproduire de mémoire, tant au tableau que sur le cahier.

EXERCICES A MAIN LIBRE

1° Dessiner au tableau une circonférence tangente aux côtés d'un carré ayant 0m20 centimètres de côtés.

Figura 4 - Página 34 do livro
Le dessin - cours rationnel et progressif, M. V. Jeanneney, 1882.

4.2.2. Livros didáticos de Desenho Linear no Brasil – século XIX

Das últimas décadas do século XIX, encontramos manuais escolares de Desenho Linear, de autores brasileiros, nos quais o foco é o estudo das construções geométricas. Nesses livros, a teoria da geometria plana se resume em algumas definições e propriedades; ou as construções geométricas se apresentam como num catálogo. Mas, em qualquer caso, não existem justificativas para as construções. Dentro deste propósito, encontramos: *Elementos de Desenho Linear,* de Ayres Gama, com 1ª edição em 1872;

Curso de Desenho Linear Geometrico, de Paulino Martins Pacheco, primeira edição sem data, mas publicada pouco antes de 1880 – utilizado em diversas escolas no Brasil. Outra obra que mostra a disciplina Desenho, desvinculada da teoria da geometria euclidiana, é a de Castro Neves, com primeira edição em 1881. Esses livros reuniam construções geométricas, noções de perspectiva, projeções estereográficas, teoria das sombras e elementos arquitetônicos, onde eram mostradas as aplicações.

Ao longo da primeira metade do século XX, novas publicações vão surgindo, seguindo a mesma linha das anteriores.

Seguindo a proposta das construções geométricas como um conteúdo à parte, temos, entre os mais antigos, o livro ***Elementos de Desenho Linear,*** de Ayres de Albuquerque Gama, publicado em 1872. Muito resumido, traz um texto explicativo com definições e algumas construções. Trata, também, de noções de perspectivas, projeções estereográficas, teoria das sombras e elementos arquitetônicos.

Quanto à distribuição dos conteúdos, o autor trata da construção de perpendiculares, paralelas, para já passar à definição de polígonos e ângulos. Continua com a construção de bissetrizes e triângulos. Introduz a definição de quadriláteros – paralelogramo, losango, retângulo, quadrado e trapézio – seguindo apenas com as construções de um losango, dadas as diagonais, e um quadrado cujo lado é conhecido. Assim, a construção de quadriláteros se encerra com esses dois exemplos. Passa-se, então, ao estudo do círculo: definições, determinação do centro de um círculo. O autor apresenta como circunscrever e inscrever um círculo a um triângulo. Prossegue com a inscrição e circunscrição de polígonos, polígonos estrelados, florões e aplicação dos polígonos em mosaicos. O capítulo IV trata do ajustamento de linhas (raccordement), ou seja, concordância entre retas e arcos e concordância entre arcos. Em seguida, Gama introduz os arcos abatidos – que se compõem de 3 arcos unidos entre si e 2 retas – ovais e espiral. A segunda parte trata da geometria espacial, o capítulo V contém as noções básicas. O capítulo VI, *Noções de Stereographia*, ou seja, "a perspectiva linear é a arte de representar sobre um só plano todos os contornos aparentes dos objectos" (p.43). A Teoria das Sombras, Noções de Architectura e Ornatos constituem os três últimos capítulos do livro.

O autor não apresenta justificativas para as construções. Na sua sexta edição, de 1910, considerada "melhorada", a capa traz os dizeres: "*Compendio aprovado pela Escola Normal de Pernambuco para uso dos alumnos-mestres*" (Gama é professor desta escola). Pode-se constatar que a única modificação é a mudança do título de um dos capítulos "*Noções de Stereographia*" para "*Noções de Perspectiva*". Durante um período de quase quarenta anos, o livro se mantém inalterado, demonstrando que o ensino de Desenho Geométrico continuava isolado do estudo da Geometria Euclidiana Plana. E este foi o modelo que permaneceu influenciando a maioria dos autores de livros didáticos na área, ao longo do século XX.

Apesar de o autor afirmar que o desenho linear baseia-se "sobre os principios geometricos, pelo que deve ser considerado como uma applicação da geometria", não é isso o que se constata ao longo da obra.

ELEMENTOS

DE

DESENHO LINEAR

COMPENDIO APPROVADO
PELA ESCOLA NORMAL DE PERNAMBUCO PARA USO DOS ALUMNOS-MESTRES

POR

AYRES DE ALBUQUERQUE GAMA

PROFESSOR DA MESMA ESCOLA

Turpe est ignorare quod omnibus scire convenit.
(ARIST.)

6ª EDIÇÃO MELHORADA

H. GARNIER, LIVREIRO-EDITOR

109, RUA DO OUVIDOR, 109 | 6, RUE DES SAINTS-PÈRES, 6
RIO DE JANEIRO | PARIS

Ficão reservados todos os direitos de propriedade.

Figura 5 - Folha de rosto do livro
Elementos de Desenho Linear, Ayres de Albuquerque Gama, 6ª edição, 1940.

— 68 —

que descança sobre duas ou mais columnas, e até mesmo as vezes sobre uma parte do edificio despido de columnas e de pilastras. Os dous lados superiores AE

Fig. 97.

e EB são guarnecidos de uma cornija semelhante áquella, sobre que descança o frontispicio, e de mais uma moldura.

As vezes a parte superior de um frontispicio tem a forma circular.

Para traçar um frontispicio descreve-se, com o centro em um ponto (C) no meio de AB, e com um raio igual á CA, um arco, cuja intersecção (D) com a vertical, que passa pelo meio do frontispicio, serve de centro para com um raio igual á DA descrever outro arco, que, cortando a mesma vertical no ponto E, indica a altura das duas cornijas do frontispicio. Tire-se EA e EB e outras tantas parallelas a essas duas rectas, quantas as que existem na cornija do entablamento, e acima destas mais duas outras, e ter-se-ha o frontispicio traçado.

Figuras 6 - Página 68 do livro
Desenho Linear,
de Ayres de Albuquerque Gama,
6ª edição, 1940.

— 69 —

As differentes partes de quaesquer ordens estão sempre em relação com o meio diametro inferior do fuste da columna.

Este meio diametro chama-se *modulo* e é a unidade admittida para as proporções de cada ordem.

Como em cada uma das ordens a grossura da co-

Fig. 98.

lumna é em proporção differente á sua altura, ha para cada ordem um modulo particular.

O modulo divide-se em doze partes nas ordens Toscana e Dorica e em dezoito nas outras.

Molduras são partes que servem de ornato aos corpos de architectura; ellas se dividem em rectas, curvas simples e curvas compostas.

As molduras planas (fig. 99) ou cujos perfis são rectos, são trez: os filetes, o plintho ou corôna, e as bandas ou platabandas.

Figuras 7 - Página 69 dos
Elementos de Desenho Linear,
de Ayres de Albuquerque Gama,
6ª edição, 1940.

Curso de Desenho Linear Geometrico, obra de Paulino Martins Pacheco (com primeira edição provável no ano de 1879), aprovado pelo Conselho Diretor da Instrução Pública e adotado nos principais estabelecimentos de ensino do Rio de Janeiro, foi referência em diversas províncias do Brasil. A imprensa fez uma boa divulgação do mesmo, como o próprio autor nos dá a conhecer.[10]

Apesar de não trazer a bibliografia consultada, o autor indica que sua obra foi organizada "sobre os trabalhos dos melhores autores".

Pacheco era engenheiro, foi delegado de Instrução Pública, diretor dos cursos mantidos pela Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional, professor do Colégio Pedro II e da Escola Normal. Na época do lançamento do livro, era professor do Colégio Imperial Dom Pedro II. Essa instituição, conforme foi mencionado em capítulos anteriores, era referência nacional, logo, os livros adotados no colégio também o seriam.

Como vimos, o compêndio de *Geometria e trigonometria* de Ottoni, só foi substituído no Pedro II em 1898, que passou a adotar o livro de Timotheo Pereira (Valente, 1999, p.147). O Desenho Linear já fazendo parte do currículo do Colégio, desde a sua inauguração em 1837, dividia espaço com a Geometria na grade curricular. Mas determinações oficiais, como a de 1883, que passavam a exigir que o Desenho Linear fizesse parte das escolas públicas primárias da Corte, reforça, ainda mais, a situação do Desenho Linear como disciplina autônoma, ao lado da Geometria.

Na terceira edição do livro, datada de 1905, o autor aborda as construções geométricas, que vêm acompanhadas dos passos de construção ("a receita das construções"), sem apresentar nenhuma referência às justificativas das mesmas. O livro não possui um aprofundamento teórico, apesar das suas 331 páginas. Além disso, trata superficialmente do traçado de circunferências, ovais, arcos abatidos, evolventes do círculo, espirais (de Arquimedes, ciclóide, epiciclóide, logarítmica), catenária, hipérbole e parábola. Contrariando a ordem de exposição dos textos didáticos convencionais, depois de abordar o traçado de curvas, estão os tópicos que tratam das construções de triângulos e quadriláteros. O autor faz uma introdução à geometria descritiva, no capítulo IV, sem contudo fazer nenhuma ligação entre os conteúdos. Em outros capítulos, dá destaque ao levantamento de plantas e elementos arquitetônicos, bem como a cópia de desenhos e utilização das tintas e pincéis.

Ao que tudo indica, o livro *Curso de Desenho Linear Geometrico* teve boa aceitação sendo seguido por diversas escolas. Deste modo, o programa proposto no livro caracterizou e reforçou o ensino do desenho linear: construções sem justificativas, presas aos passos de construção, que não levam a um entendimento da teoria. O aluno precisa decorar os procedimentos para realizar novamente uma determinada construção. Este modo de tratar as construções geométricas, desligadas da teoria da geometria plana, não é uma característica apenas dessa obra, estando também presente em outros livros didáticos de Desenho. No entanto, o livro de Pacheco teve grande contribuição para a disseminação desta proposta, já que o mesmo teve grande divulgação através de

[10] No Anexo 2 apresentamos algumas avaliações do livro de Pacheco que circularam na imprensa escrita da época.

jornais e revistas conceituadas, na época, e foi adotado em diversas instituições escolares no Brasil.

Figura 8 - Folha de rosto do livro
Curso de Desenho Linear Geometrico,
Paulino Martins Pacheco,
3ª edição, 1905.

CURSO
DE
DESENHO LINEAR
GEOMETRICO
ORGANISADO SOBRE OS TRABALHOS DOS MELHORES AUTORES
POR
Paulino Martins Pacheco
Engenheiro, ex-Delegado de Instrucção Publica, ex-Director dos cursos mantidos pela Sociedade Auxiliadora da Industria Nacional,
ex-Professor do antigo Collegio de Pedro 2.º
e da Escola Normal, Professor do extincto Instituto Commercial,
com exercicio no Profissional para o sexo masculino.

Obra approvada pelo Conselho Director da Instrucção Publica e adoptada nos principaes estabelecimentos de ensino desta Capital e nos de varios Estados

TERCEIRA EDIÇÃO
(Melhorada e augmentada)

LAEMMERT & COMP. — Editores
Rio de Janeiro e São Paulo
1905

— 64 —

PROBLEMAS

Achar a quarta proporcional a tres rectas dadas, AB, CD, EF—Sobre uma recta indefinida, LX, e a partir de um dos extremos, L, tome-se uma quantidade, LM, egual á primeira das rectas dadas e em seguida uma outra, MN, egual á segunda; tire-se uma convergente LY, ao ponto L e sobre esta, partindo deste ponto, marque-se uma distancia, LP, egual á terceira das rectas dadas; ligue-se M a P e tire-se-lhe uma parallela, NZ. A recta PZ é a quarta proporcional pedida.

Achar a média proporcional a duas rectas dadas. Sommem-se as rectas dadas, AB e BC; e, tomando o meio de AC para centro, descreva-se uma semi-circumferencia. A perpendicular tirada de B para um ponto, M, desta semi-circumferencia será a média proporcional procurada.

Figura 9 - Página 64 do
Curso de Desenho Linear Geometrico,
Paulino Martins Pacheco,
3ª edição, 1905.

4.3. Livros didáticos de Desenho e as quatro modalidades

A partir da *Reforma Francisco Campos*, em 1931, os livros didáticos de Desenho passam a seguir um outro programa, já que o Desenho é dividido em quatro modalidades.

O livro de Castro Neves, ***Desenho para a 3ª e 4ª séries do curso ginasial***, atendia as determinações da Reforma; trazia o Programa Oficial em vigor,[11] o qual contempla o desenho geométrico, o desenho decorativo e o desenho natural. Foi adotado oficialmente no Colégio Pedro II. Para a presente pesquisa utilizou-se a segunda edição, publicada em 1953.

De acôrdo com os novos programas, conforme portarias n.º 966, de 2/10/51 e 1 045, de 14/12/51

Exemplar Nº 6800

1953

Obra executada nas oficinas da São Paulo Editora S/A. – Rua Barão de Ladário, 226 Fones: 9-9087 e 9-9932 – São Paulo, Brasil

J. M. DE CASTRO NEVES

DESENHO

para a

TERCEIRA E QUARTA SÉRIES DO CURSO GINASIAL

2.ª EDIÇÃO

COMPANHIA EDITORA NACIONAL
SÃO PAULO
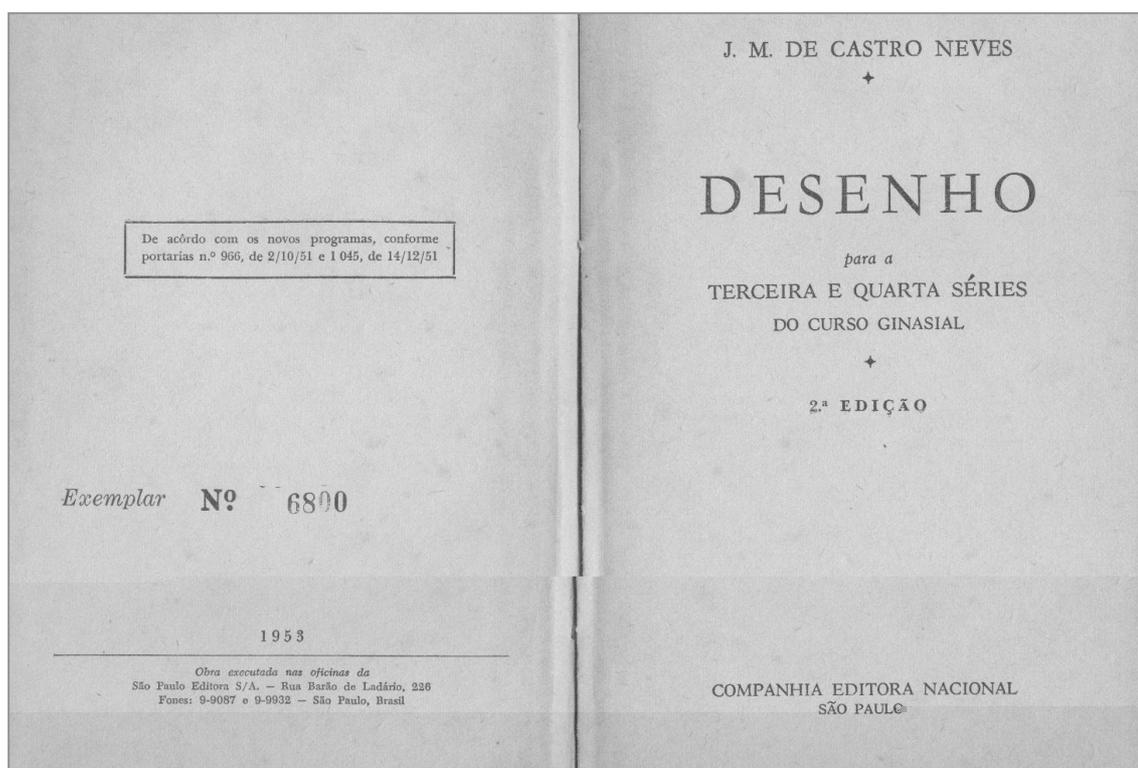
Figura 10 - Folha de rosto do livro Desenho para a 3ª e 4ª séries do curso ginasial, Castro Neves, 2ª edição, 1953.

No preâmbulo, Neves deixa bem claro que os tópicos de Desenho da terceira e quarta séries abrangem *com a necessária amplitude grande parte do desenho geométrico plano, conforme a exigência do concurso de admissão dos cursos superiores de matematica, professados nas escolas de engenharia, aeronáutica, marinha e exército.* Já o estudo da parábola, elipse, hipérbole e o desenho projetivo eram conteúdos de outro compêndio de Desenho, de sua autoria, dedicado ao curso colegial.

Para a 3ª série do curso ginasial, são desenvolvidos os tópicos: retas perpendiculares e paralelas; traçado de bissetriz; classificação e construção dos triângulos; círculos inscritos e circunscritos ao triângulo; classificação e construção dos

[11] Ver Anexo 3

quadriláteros; circunferência; divisão em arcos iguais; divisão dos ângulos – quadratriz; retificação da circunferência; classificação e construção de polígonos; contornos estrelados; construção de polígonos regulares em função do lado e tangentes; encerrando a parte dedicada ao Desenho Geométrico. São também incluídos capítulos referentes ao Desenho Decorativo, Letras e Desenho do Natural.

A parte dedicada ao Desenho Geométrico, na 4ª série, inclui divisão de segmentos em partes iguais e proporcionais; concordância de linhas; curvas abertas; curvas fechadas; figuras semelhantes; escalas; equivalência de áreas. A seguir, como na 3ª série seguem Desenho decorativo – Letras algarismos e Desenho do natural.

22 *J. M. de Castro Neves*

Quanto aos ângulos um triângulo pode ser: acutângulo, quando os 3 ângulos forem agudos; obtusângulo, quando houver um ângulo obtuso; retângulo, quando houver um ângulo reto.

Os triângulos acutângulos e obtusângulos denominam-se, em conjunto, triângulos obliquângulos. O acutângulo isógono, isto é, o que tiver os três ângulos iguais, será também equilátero ou regular.

Quanto aos lados um triângulo pode ser: escaleno, quando tiver os três lados desiguais, isósceles, quando tiver 2 lados iguais, equilátero, quando tiver os 3 lados iguais.

Dividiremos o estudo da construção dos triângulos em três partes.

A) Triângulos obliquângulos;
B) Triângulos retângulos;
C) Círculos inscritos e circunscritos ao triângulo.

A) TRIÂNGULOS OBLIQUÂNGULOS

Consideraremos em primeiro lugar os casos clássicos, quando são dados três dos elementos principais, e depois os casos não clássicos, quando são dados elementos secundários, como sejam altura, perímetro, mediana, etc.

Casos clássicos

1. Construir um triângulo sendo dados dois ângulos e o lado comum aos mesmos. — Sejam os ângulos *A* e *B*, e o lado *AB*, comum aos ângulos dados, fig. 19.

Fig. 19

Desenho — 3.ª e 4.ª Séries Ginasiais 23

Com vértice em *A* e *B* da reta *AB*, construam-se sôbre êste lado os ângulos dados. O triângulo pedido é *ABC*.

2. Construir um triângulo dados dois lados e o ângulo por êles formado. — Sejam *AB* e *AC* os lados e *A* o ângulo por êles formado, fig. 20.

Fig. 20

Construindo-se sôbre o lado *AB* um ângulo igual ao ângulo *A*, e tomando-se em *AW* um comprimento igual ao outro lado dado, *AC*, ter-se-á o triângulo *ABC*, pedido.

3. Construir um triângulo sendo dados os três lados.

Êste problema só admite solução quando a soma de dois lados fôr maior que o lado restante e a diferença entre dois lados fôr menor que o lado restante.

Fig. 21

Sejam as retas *M*, *R* e *S* os lados dados, fig. 21.

Sôbre uma reta *AX* tome-se a partir de *A* um comprimento *AB* igual ao lado *M*. Com centro em *A* e raio igual

Figura 11 - Página 22 do livro Desenho para a 3ª e 4ª séries do curso ginasial, Castro Neves, 2ª edição, 1953

Figura 12- Página 23 do livro Desenho para a 3ª e 4ª séries do curso ginasial, Castro Neves, 2ª edição, 1953

Verificamos que o livro de Castro Neves contempla todo o programa oficial exigido na época. Dentre os livros de desenho linear analisados, até então, o que traz uma abordagem mais didática é o de Castro Neves. Apesar de apresentar as construções e os passos das mesmas sem justificativas, desenvolve os tópicos em uma seqüência que possibilita um avanço progressivo do estudante, em uma gradação de dificuldade dos traçados. As definições estão dispostas ao longo do texto, e não concentradas em um único capítulo, como fazem outros autores.

É interessante destacar que os atuais livros de Desenho Geométrico, com pequenas alterações, seguem bem de perto as construções abordadas no texto de Castro Neves, que se constituíam no programa oficial da época.

4.4. Catálogos de construções geométricas

Dois livros, ainda encontrados atualmente, de autoria de Theodoro Braga e Affonso Rocha Giongo são como "catálogos" de construções geométricas. Não são tratadas, nestes livros, as outras modalidades do Desenho. Também se insere, neste grupo, a coleção: *Curso de Desenho para o ginásio*, Rafael Rotondaro, embora esta não seja mais editada. Os três autores apresentam os traçados geométricos com os respectivos passos de construção, sem uma preocupação com a teoria da geometria euclidiana plana. Em todos eles as construções se apresentam de um modo seqüencial, em grau crescente de dificuldade.

Em um estilo diferente dos livros comentados anteriormente, sem considerar as aplicações, Theodoro Braga, em 1930, publica ***Problemas de Desenho Linear Geométrico***. Este livro continua sendo publicado e alcançou sua 6ª edição em 1955; 7ª edição, em 1958, editado pela LEP e, sua 34ª edição, pela editora Cone. Ele se constitui em um catálogo com uma série de 503 construções geométricas sem justificativas e nenhuma referência à teoria da geometria plana, a não ser na parte final, onde apresenta um glossário com 178 termos utilizados no decorrer da obra.

111.º — Construir um hexágono pela divisão, em três partes iguais, dos lados de um triângulo eqüilátero. Modo de resolver — Seja ABC o triângulo eqüilátero dado. Divida-se cada um dos lados em três partes iguais e unam-se os pontos de divisão F a G, E a D e H a I, ficando traçado o hexágono DEFGHI pedido.

112.º — Construir um hexágono por meio de um triângulo eqüilátero, cujos vértices existam nas perpendiculares baixadas de cada um dos vértices de outro triângulo eqüilátero sobre o respectivo lado oposto. Modo de resolver — Dado o triângulo eqüilátero ABC, baixem-se as bissetrizes respectivas AX, BX' e CX''. Do vértice A tracem-se GA perpendicular a AB e IA a AC; de B tracem-se IB perpendicular a BC e HB a BA; e de C tracem-se HC perpendicular a AC e GC a BC. O encontro destas seis perpendiculares com as três bissetrizes determina os pontos G, H e que, ligados a C, B e A, formam o hexágono AGCHBI pedido.

Figura 13 - Detalhe da página 78 do livro Desenho Linear Geométrico, Theodoro Braga, 13ª edição, editora Cone, [s.d.].

O livro de Braga continuou sendo publicado ao longo do século XX, talvez por conter um grande número de construções variadas, e talvez por já estar arraigada a forma de se tratar as construções geométricas totalmente desvinculadas da teoria da geometria. A sua primeira edição, em 1930, nos faz inferir que era um texto mais voltado para os cursos técnicos.

Já o livro de Giongo, ***Curso de Desenho Geométrico,*** sem termos precisamente a data da 1ª edição, teve, em 1966, publicada a 13ª edição; em 1968 a 18ª. Este livro continuou sendo publicado, tendo atingido sua 35ª edição, em 1990. Foi um livro bastante utilizado no Brasil. Apesar de também o considerarmos um catálogo, o autor tem o cuidado de separar as construções por capítulos, o que, aos olhos dos professores, parece mais didático que o livro de Theodoro Braga. Justificativas são apresentadas em algumas construções. Até por falta de um texto didático apropriado para o curso superior, o *Curso de Desenho Geométrico* foi e continua sendo o livro-texto de alguns cursos de licenciatura em Matemática. Isso é constatado pelo grande número de edições e pelo tempo que este didático prevalece no mercado editorial.

54

CONCORDÂNCIA DAS RETAS E DOS ARCOS DE CÍRCULO

Regras de concordância:

1º) Dizemos que um arco e uma reta estão em concordância num ponto quando a reta é tangente ao arco nesse ponto. Nesse caso, o centro do arco está na perpendicular à reta tirada desse ponto.
O conjunto reta-arco deve formar uma só linha. (fig. 101).

2º) Dizemos que dois arcos estão em concordância num ponto qualquer quando eles admitem nesse ponto uma tangente comum. Nesse caso, os centros dos dois arcos e o ponto de concordância (de tangência) estão em linha reta. (fig. 104).

Problema 1

Concordar uma reta dada num ponto dado A com um arco que deve passar por um ponto B dado.

1) Traçamos por A a perpendicular a reta.
2) Traçamos a mediatriz de AB até encontrar a perpendicular em O, que é o centro do arco de concordância.

Problema 2

Concordar duas retas r e s com um arco de raio dado R.

1) Traçamos CD perpendicular à reta r, sendo AB = CD = R.
2) Por A traçamos uma paralela a r e por D a paralela a s e obtemos o centro O do arco de concordância.

Figura 14 - Página 54 do Curso de Desenho Geométrico, Affonso da Rocha Giongo, Editora Nobel [s.d.].

Rafael Rotondaro publicou a coleção **Curso de Desenho para o ginásio**[12] apresentando na capa, em destaque, "Rigorosamente de acordo com o programa oficial e as instruções metodológicas das Portarias 966, de 2 de outubro de 1951 e 1.045, de 14 de dezembro de 1951". Todos os livros da coleção trazem trechos de cartas de professores de diversos lugares do país elogiando o trabalho de Rotondaro. A coleção foi muito utilizada, sendo que tivemos acesso a 8ª edição do 3º e 4º anos; 9ª edição do

[12] A coleção se constitui dos livros: *1º ano de desenho para o ginásio*, *2º ano de desenho para o ginásio*, *3º ano de desenho para o ginásio* e *4º ano de desenho para o ginásio*.

2º e a 11ª edição do 1º ano ginasial; o número de edições demonstra a grande aceitação dos livros.

No primeiro e segundo anos do ginásio, seguindo as referidas portarias, o desenho geométrico é um capítulo no qual se trata da morfologia geométrica. Apenas no livro do 3º e 4º ano as construções geométricas são apresentadas e desenvolvidas com a utilização dos instrumentos de desenho.

Todas as construções apresentadas nos livros de 3º e 4º anos são esquemáticas. As definições estão ao lado ou logo após um desenho, sem nenhuma justificativa. Em alguns casos, mesmo os passos de construção são omitidos, cabendo ao leitor verificar, através do desenho, quais as operações foram realizadas para se chegar à solução do problema. O livro do 3º ano conta com 194 páginas, das quais 87 são dedicadas às construções geométricas. No livro do 4º ano, o espaço dedicado às construções geométricas é mais reduzido, pois apenas 68 páginas de um total de 197 são destinadas ao desenho geométrico. Em ambos os livros, estão contemplados o desenho decorativo e o desenho natural, seguindo a legislação. No desenho decorativo, encontramos, por parte do autor, a preocupação de colocar desenhos que, para serem realizados, necessitavam das construções geométricas. As aplicações das construções geométricas eram uma exigência do programa oficial, o autor as inclui em uma parte dos livros quando trata do desenho decorativo.

Como o próprio subtítulo diz, a coleção está rigorosamente de acordo com as portarias de 1951. No entanto, as construções geométricas nos livros de 3ª e 4ª séries do ginásio são muito esquemáticas, como poderemos avaliar pelas figuras, de 14 a 18, apresentadas a seguir.
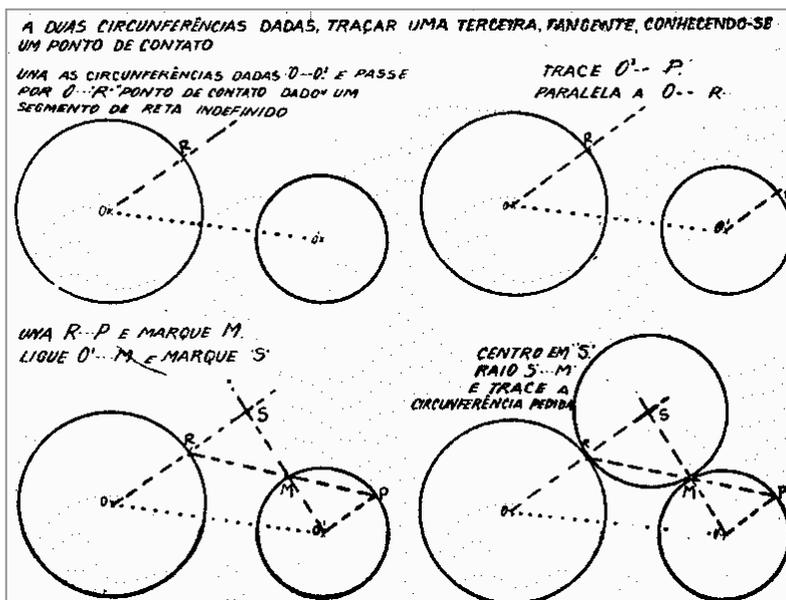
Figura 15 - Página 70 do livro Coleção: Curso de Desenho para o ginásio, Rafael Rotondaro3º ano de desenho para o ginásio, 8ª edição.
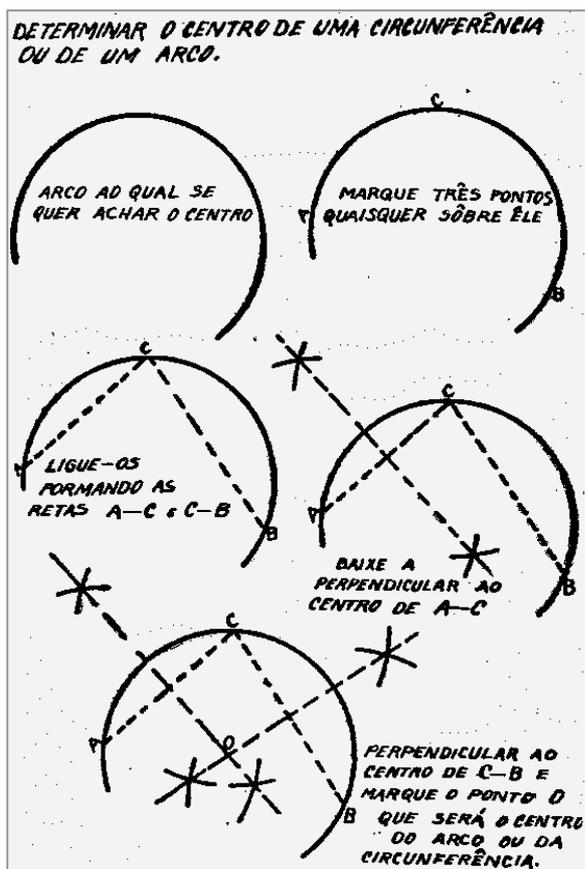
Figura 16 - Coleção: Curso de Desenho para o ginásio, Rafael Rotondaro, 3º ano de desenho para o ginásio, 8ª edição, página 71
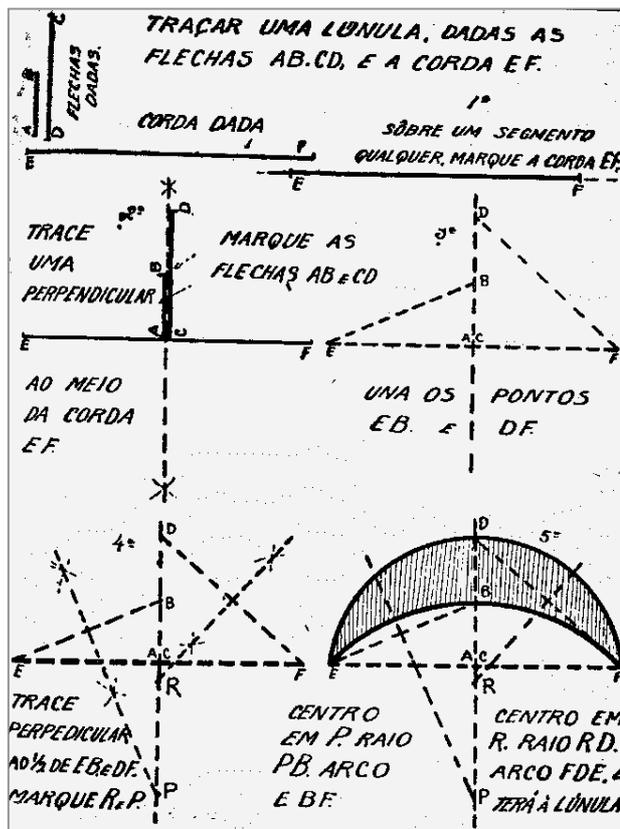
Figura 17 - Coleção: Curso de Desenho para o ginásio, Rafael Rotondaro, 4º ano de desenho para o ginásio, 8ª edição, página 35
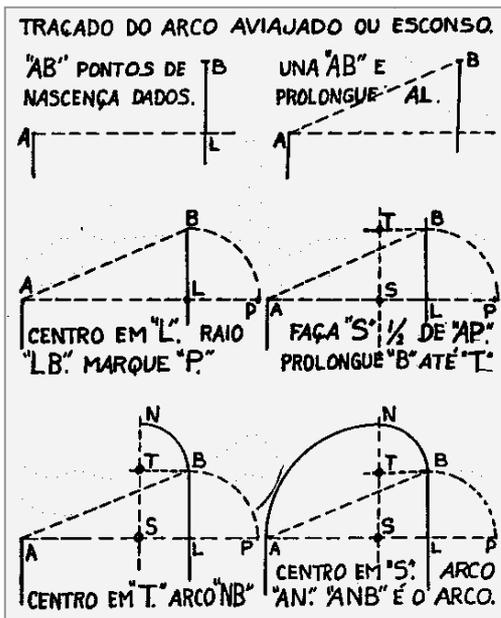
Figura 18 - Coleção: Curso de Desenho para o ginásio, Rafael Rotondaro, 4º ano de desenho para o ginásio, 8ª edição, página 50

Aplicação das construções geométricas
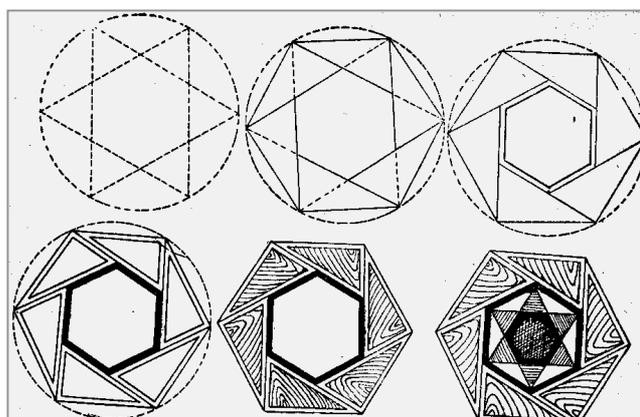
Figura 19 - Coleção: Curso de Desenho para o ginásio, Rafael Rotondaro, 4º ano de desenho para o ginásio, 8ª edição, página 90

4. 5. Recuperando a teoria da geometria plana

Na nossa busca, encontramos dois livros que consideram a teoria da geometria plana para tratar das construções geométricas. Ainda que não cumpram o modelo proposto nos *Elementos* de Euclides, é uma tentativa de se recuperar a teoria que havia sido desconsiderada por outros autores.

Com ***Desenho Geométrico***, editado em 1967, Benjamin de Araujo Carvalho tenta uma outra abordagem, diferente das obras publicadas até então. O autor, arquiteto, era professor da Universidade do Brasil. A obra teve duas edições anteriores, em 1959 e 1965.

O autor, na introdução, se queixa que o desenho geométrico tem falhas no seu ensino, quando não se trata das "razões matemáticas que lhe estruturam a forma sôbre a sua existência na Natureza, ou sôbre a sua utilização pelo Homem." Mostrando-se contrário ao modo como o desenho geométrico vinha sendo desenvolvido, destaca: "iludem-se aquêles que pensam ser possível fixar em alguém, uma construção geométrica menos vulgar, sem explicações e comentários, despida de motivação, desprovida de uma sucessão de princípios, conclusões e definições, capazes de revelar a razão de ser de cada trecho do desenho, de cada fase da construção, de cada linha e até mesmo de cada ponto que nasce no papel." Para que o estudante tenha um bom aproveitamento, prossegue o autor, é fundamental que seja apresentada "a parte teórica, indispensável às construções" pois, "... o desenho geométrico é em última análise, a própria geometria aplicada, a resolução gráfica de problemas matemáticos ...". Com estes comentários, Carvalho nos mostra que, na época, o estudo da geometria plana não era satisfatório, pois se assim o fosse os alunos estariam preparados para justificar as construções geométricas.

Na primeira parte do livro, perfazendo 72 páginas, são introduzidas as definições da geometria plana, que servirão de subsídio ao longo do livro. Na segunda parte, em 120 páginas, são abordadas as construções geométricas, tendo inseridas algumas definições que não foram citadas na primeira parte. Esta prática também é adotada na terceira parte, que se dedica à morfologia e desenho das curvas, distribuída em 105 páginas.

Apesar de nem todas as construções apresentadas estarem acompanhadas da sua utilização ou de justificativa, existem soluções algébricas, indicações das aplicações, tentando romper a tradição já imposta por seus antecessores.

José Arruda Penteado publica ***Curso de desenho para os cursos de 1º e 2º graus***, contendo "novos capítulos sobre desenho linear geométrico, com novos desenhos e numerosos exercícios para serem resolvidos pelos alunos e inclui uma nova seção destinada ao estudo e aplicação de técnicas e materiais de artes plástica". Este volume único tenta atender às determinações da Lei 5692/71, que tornava obrigatória a Educação Artística, bem como servir tanto ao curso ginasial como aos cursos comercial e técnico-profissional. Tivemos acesso à 12ª edição, publicada em 1975, recomendada

pela Equipe Técnica do Livro e Material Didático da Secretaria da Educação de São Paulo.

Na definição do autor, o desenho geométrico "é aquele que se baseia inteiramente na Geometria (ciência que estuda a medida e a apresentação das extensões)" continuando, "Sob o título Desenho Geométrico estudaremos mais pormenorizadamente este ramo importante do desenho, de larga aplicação prática e teórica nas ciências matemáticas, engenharia, arquitetura e ciências físicas em geral" (p.65). Para Penteado (1975), o principal objetivo do ensino de desenho é "educar e criar hábitos de ver e compreender as formas e os contornos dos objetos, incentivar a imaginação, desenvolvendo a expressão plástica dos alunos que deixaram o curso primário..." (p.12).

Figura 20 - Folha de rosto do Curso de Desenho, José Arruda Penteado, 1975

O primeiro capítulo trata dos materiais de desenho, e o segundo, do desenho de letras. O terceiro, quarto e sexto capítulos se dedicam ao desenho do natural, desenho decorativo e desenho técnico, respectivamente. O último capítulo discute as técnicas e materiais de artes plásticas, com aplicações em vitrais e mosaicos.

A parte dedicada ao Desenho Geométrico, capítulo quinto, inicia com a morfologia geométrica e noções preliminares, abordando também algumas propriedades das figuras geométricas, distribuídas em 60 páginas, num total de 13 capítulos. As construções seguem em 93 páginas, pelos próximos 14 capítulos.

Penteado tem uma abordagem muito didática. O livro contém desenhos explicativos, indicando, com detalhes, a posição que se deve utilizar a régua, o esquadro e o compasso.

O autor, em algumas poucas situações, justifica a construção baseando-se em algum teorema já visto, ou indica algum teorema que justifica a mesma. Para alguns problemas são apresentados mais de um processo. Em cada tópico abordado, os problemas são variados. Os tópicos, que o autor divide em "lições" apresentam: as construções de perpendiculares; paralelas; ângulos, bissetriz, trisecção de um ângulo; problemas fundamentais de construções de triângulos, quadriláteros e circunferência; divisão de uma circunferência, inscrição e circunscrição de polígonos; polígonos estrelados; traçado de tangentes a uma circunferência, tangentes comuns à duas circunferências, circunferências tangentes a retas dadas e tangentes entre si; divisão de segmentos – 4ª e 3ª proporcionais, média proporcional, média e extrema razão; figuras semelhantes; construção de polígonos regulares convexos em função do lado; problemas fundamentais de concordância; incluindo a construção de arcos; traçado de falsas espirais policêntricas; escalas numéricas e gráficas; equivalência de áreas; ovais regulares e irregulares. O programa é amplo e abrange um grande número de construções bem variadas. Como nas obras de desenho geométricos anteriores a esta, não existem exercícios propostos.

4.5.1. Carvalho e Penteado – Influências para os autores da década de 80?

Carvalho e Penteado tentaram, de certa forma, incluir a teoria da geometria plana e mostrar que esta é válida para o entendimento das construções geométricas – ainda que não se tenha o aprofundamento ideal. Esses exemplos não são seguidos pelos editores que mantêm livros como *Problemas de Desenho Linear Geométrico*, de Theodoro Braga, e *Curso de desenho geométrico,* de Affonso Rocha Giongo.

Da década de 80, tentando ou não seguir as propostas de Carvalho e Penteado, ainda que sem aprofundar na teoria, encontramos as seguintes coleções, para as quatro últimas séries do 1º grau:

- GIOVANNI, José Ruy et al. *Desenho geométrico*: 1º grau. São Paulo: FTD;
- LOPES, Elizabeth T., KANEGAE, Cecília F. *Desenho geométrico*. São Paulo: Scipione;
- MARCHESI JÚNIOR, Isaías. *Desenho geométrico*. São Paulo: Ática.[13]

O problema com estas coleções é que a introdução à geometria plana está, praticamente, toda concentrada nos volumes dedicados às 5ª e 6ª séries. Como muitas escolas mantinham e mantêm o Desenho Geométrico apenas nas 7ª e 8ª séries, uma possível introdução à geometria fica nas mãos do professor. Em geral, não são apresentadas demonstrações. Outra falha verificada é a ausência de justificativas para as construções, impedindo que o aluno possa fazer as pontes necessárias para uma

[13] As coleções não trazem a data da primeira edição. Também, não obtivemos esta informação num contato com as editoras.

aprendizagem mais efetiva. A teoria apresentada não é suficiente para se chegar a algumas conclusões importantes. Então, se retorna ao antigo modelo de se abordar as construções geométricas separadas da teoria que as fundamenta.

As três coleções citadas continuam sendo comercializadas, e no caso de Lopes & Kanegae e Marchesi Júnior, as coleções foram reformuladas, no final da década de 90. Daremos uma maior ênfase a essa três coleções, bem como a de José Carlos Putnoki, apresentada logo a seguir, pelo fato de esses didáticos serem utilizados ainda hoje.

***Desenho Geométrico*, José Rui Giovanni, Tereza Morangoni Fernandes e Elenice Lumico Ogassawara**

Acreditando em uma nova abordagem, Giovanni, Fernandes e Ogassawara lançam, pela FTD, uma coleção de Desenho Geométrico com o objetivo de "incentivar o estudo da Geometria", procurando "expor de modo bem intuitivo a teoria essencial em que o Desenho Geométrico se baseia", observando "que o importante nesta área é o despertar para a criatividade e o desenvolvimento do raciocínio". Com exercícios diferentes dos tradicionalmente apresentados em outras coleções de 5ª a 8ª série, buscando justificar algumas construções, observamos uma maior preocupação com a apreensão do "porquê" as construções são realizadas de uma determinada forma. Apresentando a teoria de um modo conciso, mas objetivo, é possível introduzir ou recordar alguns tópicos, fornecendo alguns elementos para um melhor entendimento das construções. Como para maioria das construções não são dadas justificativas, entendemos que, nessa proposta, o professor tem papel fundamental para justificar as construções não justificadas, baseando-se na parte teórica apresentada inicialmente. Analisamos a coleção editada em 1987.

No primeiro volume, são, inicialmente, apresentados os instrumentos de desenho, já com a utilização do jogo de esquadros para o traçado de paralelas e perpendiculares à uma reta dada, e para demarcação de alguns ângulos. Indica-se a letra tipo bastão para ser utilizada. No capítulo de introdução à geometria, são apresentados o ponto, a reta e o plano, figuras planas e não-planas, para depois se fazer o estudo da reta e suas partes, posições relativas de duas retas e segmentos. O capítulo que trata de polígonos inicia com linhas poligonais abertas e fechadas, para depois tratar das regiões convexas e chegar à definição de polígono. *Medidas de Comprimento* é um tópico que cumpre a função de resgatar conhecimentos anteriores. Logo em seguida, o capítulo que trata de ângulos traz a parte teórica e o como medir ângulos com a utilização do transferidor. Definição e classificação de triângulos, quadriláteros formam os tópicos seguintes. Depois, o estudo da circunferência, antecedendo o traçado de paralelas e perpendiculares a uma reta dada, com a utilização do jogo de esquadros. Após, transporte e soma e subtração de segmentos, determinação do ponto médio de um segmento, transferência de ângulos, soma e subtração de ângulos dados, encerram o volume.

As primeiras páginas do livro 2 são as mesmas do primeiro volume, com a introdução dos materiais de desenho, sua utilização, e o traçado de paralelas e perpendiculares com a utilização apenas do jogo de esquadros, bem como letras e

algarismos do tipo bastão. As construções fundamentais com régua e compasso já são introduzidas – traçado de paralelas, perpendiculares, mediatriz de um segmento, divisão de um segmento em partes congruentes. Em seguida passa-se à construção de ângulos, precedendo uma exposição teórica. O capítulo dedicado à construção de triângulos se inicia com definições e classificação dos triângulos, além da nomenclatura e propriedades, para se passar às construções geométricas, propriamente ditas, com a utilização dos instrumentos de desenho. Da mesma forma, o tópico seguinte, 'Quadriláteros' é desenvolvido, fixando-se apenas nas construções de quadrados, retângulos e paralelogramos. O último capítulo, dedicado ao estudo da circunferência, possui uma introdução com definições, abordagem sobre as posições relativas entre uma reta e uma circunferência e entre duas circunferências, finalizando com algumas construções. Apesar de não trazer justificativas, alguns conceitos e definições apresentadas no início dos capítulos podem levar o aluno a inferir como se dá a construção.[14]

Provavelmente, já conscientes de que muitas escolas mantêm o Desenho Geométrico apenas no último ciclo do ensino fundamental, os autores iniciam o terceiro volume /com as construções fundamentais com régua e compasso. É nesse momento que são definidas as cevianas do triângulo e suas propriedades, passando a construções que envolvem inclusive a medida de uma mediana, altura ou bissetriz relativa a um dos lados, como um dos dados do problema. Os casos de congruência de triângulos são discutidos posteriormente – discordamos desse procedimento principalmente porque, novamente, não são trabalhadas as construções de triângulos. O tópico dedicado aos quadriláteros é bem desenvolvido com a inclusão de uma pequena parte teórica. Ao tratar dos polígonos regulares, são apresentadas as fórmulas para se calcular a medida de um ângulo interno e externo, sem entrar em mais detalhes, apresentando apenas a construção de um pentágono regular dada a medida de um lado, o que leva o aluno a utilizar a fórmula da medida do ângulo interno do polígono para construí-lo. O capítulo seguinte, abordando os casos de circunferência inscrita e circunscrita a um triângulo e a um quadrado, é bem sucinto. Logo após, temos o estudo da circunferência, incluindo a relação entre arcos e ângulos em uma circunferência. A divisão de um arco (ângulo) de uma circunferência em n partes é apresentado, inclusive a trisecção sem se referir à limitação do método, que é aproximado. A definição e utilização do arco capaz em construções de triângulos são apresentadas com poucos exercícios. Finalizando, o tópico "simetria" é trabalhado superficialmente.

O último volume da coleção inicia tratando novamente da divisão de um segmento em partes congruentes e proporcionais, tendo um tratamento mais adequado com a apresentação do Teorema de Tales, que justifica as construções apresentadas. A seguir, a média geométrica é realizada através do método aditivo e subtrativo, sem uma preparação mais cuidadosa para se abordar este assunto. Segmento áureo, da mesma forma que o tópico anterior, é apresentado sem justificativas ou demonstrações. Semelhança de

[14] Essa possibilidade é verificada no traçado de uma circunferência por três pontos não colineares e também com a determinação do centro de uma circunferência dada. Apesar de não ter sido definido circuncentro, os autores destacam, na parte dedicada à teoria, que a mediatriz de qualquer corda da circunferência passa pelo centro da mesma – como a propriedade da mediatriz também já foi definida, não é muito difícil justificar essas construções.

polígonos e homotetia já são tópicos com uma fundamentação teórica. As aplicações do Teorema de Pitágoras são bem exploradas. As aplicações e a teoria das relações métricas no triângulo retângulo – que deveriam anteceder o tópico sobre média geométrica – vêm antes da divisão da circunferência em partes congruentes, para se trabalhar a inscrição e a circunscrição de polígonos regulares. Dois métodos de retificação da circunferência são apresentados, tendo, a seguir, áreas e equivalência de polígonos com um número bem variado de construções. Os últimos tópicos tratados se relacionam à concordância entre arcos e retas e entre dois arcos, classificação e construção de arcos plenos, abatidos, ogivais, e, finalmente, conceitos, classificação e construção de espirais – falsas espirais e espiral de Arquimedes.

Em toda coleção o número de exercícios varia em cada tópico, sendo que, algumas vezes, há poucos exemplos, que poderão ser melhor trabalhados se o professor adota o *caderno de atividades*, que é vendido separadamente do livro-texto. Na coleção atualizada, com edição em 1996, os cadernos de atividades apresentam fichas de trabalho, que podem ser destacadas, constituindo em atividades avaliativas para o professor. Nestas, são cobradas apenas questões relativas à construções geométricas, mas dentre as atividades propostas estão presentes exercícios envolvendo a teoria e alguns cálculos numéricos.

Desenho geométrico, Elizabeth Teixeira Lopes & Cecília Fujiko Kanegae

A coleção de 4 volumes, de 5ª à 8ª série do 1º grau, não traz a formação das autoras. Foi analisada a 3ª edição do ano de 1987.

A coleção apresenta o livro-texto e o caderno de atividades para todas as séries. Especialmente dedicados ao professor, a editora apresenta tanto o caderno de atividades, incluindo todas as respostas e soluções das construções, como o livro-texto, de cada série, que contém um plano de curso com um cronograma da distribuição da programação e os objetivos de cada unidade. A obra tem planejamento e supervisão pedagógica de Scipione de Piero Netto.

Em todos os volumes dedicados ao professor as autoras já se previnem de possíveis críticas dizendo:

> "*Este volume da coleção Desenho Geométrico pretende ser simples e acessível ao aluno.*
> *Um objetivo norteou sua elaboração: estabelecer uma seqüência correta na formação dos conceitos e desenvolver com clareza as construções geométricas correspondentes a eles, de modo que sejam apreendidas intuitiva e naturalmente pelo estudante.*
> *Não há intenção de justificar cada uma das construções. Cabe ao professor, respeitadas as condições da comunidade em que atua, suprir a ausência de demonstrações através dos recursos didáticos de que dispõe e do apelo à intuição; as construções geométricas reforçarão e fixarão os conceitos envolvidos na lições.*[15]
> *Nosso livro é não-consumível e as seqüências de exercícios que propõe são, a nosso ver, suficientes e completas.*
> *Entretanto, visando facilitar o trabalho do professor e ordenar as atividades do aluno apresentamos também um Caderno de Atividades, cujo conteúdo são exercícios elaborados com variações dos propostos no livro-texto.*"

[15] Grifos nossos.

O primeiro volume, com a intenção de introduzir as principais definições e conceitos da geometria plana, o faz de um modo didático, acompanhado de muitas figuras. As operações algébricas com ângulos estão presentes, embora de modo sucinto. O traçado de paralelas e perpendiculares é apresentado com a utilização, apenas, do jogo de esquadros e com a utilização do transferidor para traçar perpendiculares.

O segundo volume inicia com curvas e regiões, assunto já abordado no capítulo 10 do primeiro livro. Em todo caso, há o cuidado de não se repetir exatamente as mesmas figuras apresentadas anteriormente, sendo inseridos outros elementos. O mesmo ocorre no capítulo dedicado ao estudo dos polígonos. O capítulo 5 que trata da construção de triângulos faz uso, pela primeira vez, neste volume, do compasso. Cada etapa da construção vem acompanhada de uma figura, ilustrando o passo-a-passo. O livro texto tem exercícios propostos diferenciados em grande número. Para determinar o ortocentro de um triângulo recomendam o uso do par de esquadros, para se traçar as alturas do triângulo. A determinação do baricentro é realizada traçando-se as medianas com auxílio de uma régua, para se medir os lados e marcar o ponto médio. Já a determinação do incentro não é clara, pois o aluno não utiliza o compasso e não há recomendação para que se utilize o transferidor no exemplo dado. Além disso, a lista de exercícios inclui a determinação do incentro sem conter nenhuma informação para que a atividade possa ser realizada. Essa falha também aparece na construção de uma circunferência dados três pontos A, B e C. É dito *"com o auxílio da régua e do par de esquadros, traçam-se as mediatrizes de AB e BC, determinando-se o centro O"* (p.62). Tem-se a impressão de que o aluno é quem deve intuir que o ponto médio será marcado medindo-se o comprimento do segmento, dividindo-o por dois e, com o auxílio da régua graduada, marcar o ponto procurado.

Seguindo a mesma linha do segundo volume, o terceiro apresenta cada passo da construção representado por uma figura. A partir deste livro, o compasso é um instrumento utilizado sempre. No capítulo destinado à construção de paralelas, são apresentados 3 processos de construção que se justificam pela construção de um paralelogramo, um trapézio isósceles, um losango, respectivamente; no entanto nada é dito a esse respeito. Para construir *"a reta s paralela à reta r, sabendo-se que d(r,s) = 2,5 cm"* (p.17), a construção que é feita se justifica porque duas retas perpendiculares a uma terceira são perpendiculares entre si, no entanto essa informação não é dada. A divisão de um segmento por um número natural poderia ser justificada pelo Teorema de Tales, mas não o é (de toda forma, o Teorema de Tales faz parte dos conteúdos estudados em matemática na 8ª série). Como a divisão de um segmento por um número natural é tratada no volume 4, este tópico poderia ser excluído do volume 3. Sem poder, por falta de elementos, ou sem se preocupar em justificar, as construções se apresentam como um "monte de passos para se decorar". O que é facilitado(?) pelo grande número de exercícios de fixação (?).

O quarto volume faz uso de soluções algébricas no capítulo referente ao Teorema de Tales. Divisão de segmentos é o próximo tema. Apresentam-se dois processos de divisão de um segmento em partes de medidas iguais, sendo que um deles é o mesmo visto no livro 3. Segue-se a divisão de um segmento em partes de medidas proporcionais, e só aí que se menciona, pela primeira vez, que a solução – e não o método – se justifica pelo

Teorema de Tales. O mesmo se dá em relação apenas à 4ª proporcional. Quanto à solução da 3ª proporcional de dois segmentos, nada é dito em relação à solução (por que é óbvio?). Existe uma introdução às relações métricas no triângulo retângulo, após a definição de média geométrica entre dois segmentos de medidas *a* e *b*. Apresentam-se o método aditivo e o método subtrativo, justificando-os. Na divisão de arcos, não se destaca que a trisecção de um ângulo diferente de $\pi n/2$, n natural, é apenas aproximada (seria uma boa oportunidade para se falar dos problemas insolúveis com régua e compasso). Somente no último capítu, aparece uma justificativa para a a retificação da circunferência.

A boa intenção de incluir uma introdução teórica muitas vezes se torna pouco produtiva, ou até mesmo inadequada. Isto porque não se apresentam demonstrações ou justificativas para as construções que se constituem em etapas realizadas sem nenhuma lógica e, consequentemente, sem nenhum entendimento do que se está realmente fazendo.

No primeiro e segundo volumes as autoras fazem uma introdução da teoria da geometria plana. Trabalham as principais definições e conceitos para a 5ª e 6ª séries. Nos volumes 3 e 4, que seriam para a 7ª e 8ª séries do 1º grau, a teoria é mínima. Existem escolas que só incluem Desenho Geométrico em sua grade curricular na 7ª e 8ª séries; esta coleção não demonstra esta preocupação de se estar fornecendo um embasamento teórico para estes casos.

Elizabeth Teixeira Lopes e Cecília Fujiko Kanegae, alguns anos depois, apresentaram sua coleção sob um novo formato em espiral, alterações na apresentação dos livros e de alguns conteúdos. No ano de 1999 foi elaborado outro *lay-out* e novas propostas para a coleção.

O material de cada série vem em uma pasta contendo o livro-texto, um caderno de atividades de conceito, um bloco de construções geométricas com folhas descartáveis, acompanhadas de uma *prancha-suporte para desenho* – uma folha de papel cartonado utilizado como suporte para as folhas do *Bloco de Construções*.

Na apresentação as autoras alertam para o uso dos *softwares*, desvinculados dos conceitos geométricos:

> "*Desenho Geométrico, finalmente, nos dá a oportunidade de trazer o que há de mais atual no ensino e na cultura profissional relativos a essa importante disciplina. Etapa imprescindível para a sua posterior, e bem-vinda, informatização. Sem a vivência concreta e a experimentação exigidas para a construção real dos conceitos, toda a tecnologia se torna vazia. Nosso curso deixa o aluno bem-formado, com uma grande bagagem de conhecimentos, e leva-o à realização tecnológica no seu momento certo.*"

Segundo o editor, Valdemar Vello[16], objetivou-se, nesta nova proposta, introduzir outras atividades que auxiliassem a construção do conhecimento da geometria como: atividades com dobraduras; explorar as construções através de malhas geométricas, por meio das quais propriedades como simetria, ponto médio, entre outras são melhor assimiladas. O *Tangran*, tendo formatos diferentes, para cada série, foi escolhido por ser

[16] Valdemar Vello, editor dos livros de Desenho da Editora Scipione, concedeu-nos uma entrevista, por telefone, no dia 31/10/2000.

lúdico e desafiador. Estes acréscimos trouxeram novas formas de se aprender e perceber a geometria, de acordo com o editor.

Desenho Geométrico, Isaías Marchesi Júnior

Marchesi Júnior, licenciado em Desenho, Educação Artística e Artes Plásticas pela Faculdade de Belas Artes de São Paulo, especialista em Geometria Descritiva pela mesma faculdade, foi professor da rede de ensino da Prefeitura Municipal de São Paulo, do Colégio Santo Agostinho e Colégio São Francisco Xavier.[17]

Sua coleção de quatro livros, para ser utilizada de 5ª à 8ª série do 1º grau, foi publicada na década de 80. A análise foi feita a partir da segunda edição, de 1986. A coleção tem, para cada série, o livro-texto e o caderno de atividades. O livro de atividades específico para o professor vem com todas as respostas e construções prontas; traz também a sugestão de planejamento de curso com os objetivos específicos e estratégias que podem ser utilizadas em cada unidade. Como objetivos gerais do ensino de Desenho Geométrico o autor apresenta:

1. *Conhecer e fixar as noções básicas de Geometria Plana e relacioná-las com o ensino de Matemática;*
2. *Reconhecer o Desenho Geométrico como uma aplicação da Geometria Plana, procurando resolver graficamente seus problemas;*
3. *Desenvolver o raciocínio lógico;*
4. *Desenvolver habilidades de percepção no tocante à visualização e criação de novas formas e idéias;*
5. *Desenvolver a capacidade crítica e autocrítica, hábito de disciplina natural e concentração no trabalho individual e em grupo;*
6. *Educar a percepção, tomar conhecimento do mundo das formas e sensibilizar-se com seus valores;*
7. *Desenvolver e aperfeiçoar a coordenação motora através de materiais de desenho;*
8. *Reconhecer, no Desenho Geométrico, formas aplicadas em objetos de conhecimento do aluno;*
9. *Desenvolver o hábito de limpeza, rigor e precisão.* (Caderno de Atividades – Livro do Professor, 1986, p.I)

O autor inclui exercícios de resolução algébrica, buscando integrar a álgebra à geometria, por outro lado, no livro-texto não existem demonstrações.

Marchesi Júnior coloca, no livro 1, uma introdução à geometria e ao Desenho Geométrico com utilização somente da régua, dos esquadros e do transferidor. Os segmentos são medidos e traçados com régua graduada. Não se utiliza o compasso nesse nível, apesar de este instrumento ser “apresentado” na introdução, juntamente com os outros instrumentos de desenho. Esta primeira introdução, constando de quatro páginas, está inserida em todos os volumes da coleção.

---

[17] Esta é a titulação do autor contida na edição de 1986.

No livro 2 da coleção, o compasso será introduzido no segundo capítulo, referente à construção de triângulos, sem contudo ter uma abordagem inicial que trabalhe o transporte de segmentos com a utilização do compasso. No capítulo dedicado às cevianas do triângulo, a altura é traçada só com a utilização do jogo de esquadros. Como não há a explicação de como se traça uma bissetriz com a utilização do compasso, o incentro de um triângulo será determinado trançando-se as bissetrizes internas com o auxílio do transferidor. O mesmo se dará para a determinação do baricentro, sendo os pontos médios dos lados do triângulo obtidos com a régua graduada. E, assim, se continua em todo o livro, sem a utilização do compasso, o que não é muito conveniente para se trabalhar a concordância de arcos e a concordância de reta e arcos, como é feita no último capítulo. Este poderia ser mesmo excluído do volume 2 sendo transferido para o livro 3 ou 4.

O livro 3 é o que, realmente, trabalha com o compasso. Retomando as construções fundamentais na primeira unidade, o autor justifica *"Estes traçados já foram abordados anteriormente, mas de forma superficial, pois visavam apenas auxiliar na compreensão dos elementos básicos de Desenho Geométrico. As construções serão feitas apenas com uso de régua e compasso e devem ser limpas, organizadas, corretas e precisas."* (Marchesi Jr., 1986, v.3, p.11).

O autor procura ser bastante claro colocando uma nova figura para cada passo de construção, possibilitando ao aluno acompanhar o traçado. Apesar disso, as construções não são justificadas, aparecendo como uma coleção de informações soltas, sem nexo. Como no livro do professor também não há justificativas para as construções, este fato nos remete às seguintes indagações:

- será que o professor tem a preocupação em justificar ou não as construções?
- será que o professor tem um bom domínio da teoria, de modo a não necessitar que detalhes da mesma estejam incluídos no livro didático?

No livro 4, o último capítulo trata de perspectiva e escalas, assuntos não abordados em outros didáticos lançados na década de 80. Nesse volume, em alguns capítulos há uma abordagem teórica, sem a preocupação com as justificativas para as construções. Apenas quando trata da 3ª e 4ª proporcional e média geométrica, é feita uma abordagem algébrica. No entanto, não se mostra que o método aditivo – único apresentado – para a construção da média geométrica entre dois segmentos, está relacionado à uma das relações métricas no triângulo retângulo, em que a medida da altura é média geométrica entre as medidas das projeções ortogonais dos lados sobre a hipotenusa. Do mesmo modo, o fato de a construção necessitar do conhecimento de que todo triângulo inscrito em uma semicircunferência é retângulo, é ignorado. Apenas na unidade que trata da retificação da circunferência, com a apresentação de um processo para retificação e um para desretificação, as construções são justificadas.

Não existe, em toda coleção, nenhuma demonstração. Deste modo, apesar da tentativa de se apresentar um Desenho Geométrico mais significativo, através da introdução de tópicos da teoria da geometria plana, a ausência de justificativas empobrece a obra, não permitindo que o aluno perceba as muitas "pontes" que ligam os tópicos entre si e os "caminhos" que conduzem às outras áreas do conhecimento.

Os objetivos gerais do ensino do Desenho Geométrico, que o próprio autor menciona, principalmente, *conhecer e fixar as noções básicas de Geometria Plana e relacioná-las com o ensino de Matemática,* não são cumpridos nos livros da coleção.

Marchesi Júnior reformulou sua coleção que também é apresentada em dois volumes. Foi avaliada a 7ª edição, publicada em 1998. O autor apresenta os livros dizendo:

> "A reformulação desta coleção, iniciada com a inclusão de teoria e atividades no mesmo volume, destaca-se pelo seu aprimoramento didático.
> A ordem de colocação de alguns assuntos foi remanejada e novos tópicos foram inseridos no início de cada unidade é feito um lembrete dos itens considerados pré-requisitos para a continuidade do estudo.
> Nas construções de formas geométricas, são apresentadas justificativas no tópico *Por que é assim que se faz?*, permitindo ao aluno melhor compreensão do processo. abordados.
> Um destaque especial no princípio didático desta coleção é para o sistema de autoquestionamento, em que o aluno aprende a interpretar o enunciado, a dominar a seqüência de passos da construção e a justificar o processo utilizado. Isso é possível pelas respostas às três perguntas feitas mentalmente: o que fazer? Como fazer? Por que é assim que se faz?
> Na elaboração dos exercícios, houve a preocupação pedagógica de permitir um constante acompanhamento e uma freqüente avaliação da aprendizagem do aluno. Foram inseridas folhas de *Aprenda fazendo*, que podem ser destacadas e entregues ao professor.
> Também foram reservadas folhas para *Exercícios integrando as unidades*, que podem, igualmente, ser destacadas e entregues ao professor.
> No final do curso (volume 2), extrapolamos o Desenho Geométrico plano e fazemos uma curta abordagem sobre Perspectivas."

Nesta nova proposta Marchesi Júnior incluiu diversos exercícios. Foi dada uma maior atenção à teoria, existindo justificativas para algumas construções. Foram introduzidos novos tópicos – determinação do centro de uma circunferência, construção de polígonos regulares em função do lado equivalência de áreas, equivalência de áreas, arcos arquitetônicos (arco romano, ogival e gótico) – e, além disso, a maior ênfase foi dada ao estudo de perspectivas paralelas e cônica: 37 páginas para este tópico.

Em relação a publicação de 1986, foram excluídos traçado de ovais, construção de polígonos circunscritos a uma circunferência e falsas espirais policêntricas.

4.5.2. Nova proposta para o ensino das construções geométricas

Em um artigo escrito para a Revista do Professor de Matemática[18] em 1988, José Carlos Putnoki, ou *Jota*, confessa que não aprendeu "a utilizar os instrumentos euclidianos na escola. Não sou daquela geração. E se hoje leciono Desenho Geométrico é porque em determinado instante fui quase obrigado a fazê-lo" e, por isso mesmo, não faz um "discurso saudosista" (p.13). Defendendo a reincorporação da régua e do compasso à Geometria no

[18] Putnoki, José Carlos. Que se devolvam a Euclides a régua e o compasso. In: Revista do professor de matemática, n. 13. Sociedade Brasileira de Matemática, 2º sem. 1988.

final da década de 80, Putnoki revela a sua preocupação com o ensino das construções geométricas no Brasil.

Jota apresenta sua coleção ***Régua & Compasso "Geometria e Desenho Geométrico"***, lançada em 1991, composta de quatro livros-texto, para serem utilizados de 5ª a 8ª série, do 1º grau, que vêm acompanhadas dos respectivos cadernos de atividades, nos quais explica:

> "*A proposta básica deste trabalho é a integração do Desenho Geométrico à Geometria. Assim, as construções geométricas evoluem naturalmente, a partir dos conceitos e propriedades da Geometria. Essa integração visa explorar o grande valor pedagógico dos instrumentos de desenho, que, além de contribuírem para aguçar o sentido de organização e a criatividade do estudante, permitem trabalhar concretamente as idéias abstratas que dão suporte à Geometria.*
> *Com o objetivo de estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico do estudante, o caráter dedutivo da Geometria foi tratado com bastante atenção. Para tanto, procurou-se seguir o caminho pelo qual a própria Geometria evoluiu historicamente. Assim, nos dois primeiros volumes da coleção, as propriedade geométricas são estabelecidas fundamentalmente com o recursos da intuição e da verificação experimental, através de dobraduras ou de resultados gráficos obtidos com a régua e o compasso. No terceiro volume é que se apresenta o conceito de demonstração e, a partir daí, gradativamente, procurar-se discutir o método dedutivo como meio de expor, de maneira lógica e organizada, os estudos de Geometria.*
> [...]
> *Na elaboração deste curso, houve também a preocupação de incluir textos para leitura, empregados com várias finalidades: algumas vezes para introduzir um conceito, outras vezes para relatar fatos históricos ou ainda simples curiosidades relacionadas com o assunto abordado.*"

Com Putnoki surge esta proposta de se trabalharem as construções geométricas, novamente, inseridas dentro da Geometria Plana. Além de resgatar o elo entre as construções geométricas e a teoria que as fundamenta, há uma preocupação do autor em acompanhar a tendência, que a partir da década de 80, reconhece e retoma as possibilidades didáticas de se utilizar a História da Matemática, em sala de aula.

O primeiro volume inicia com um pequeno texto sobre a o significado da palavra geometria e a sua origem. Com diversas ilustrações, Putnoki vai inserindo o leitor no mundo da geometria. Noção de volume, superfície, linha e ponto, em uma linguagem simples, constitui o primeiro capítulo, para dar continuidade, no segundo, falando de ponto, reta e plano. Logo após a reta, são apresentados segmentos de reta, operações com segmentos de reta. Neste ponto, há uma breve referência ao sistema métrico decimal e exercícios que recordam a mudança de unidades. Régua graduada, esquadros e compasso são utilizados num grau crescente de complexidade. Alguns exercícios propostos são tradicionais, mas, no conjunto, as atividades são diversificadas, sendo algumas inovadoras, pelo menos no que diz respeito aos livros de Desenho Geométrico.

A real utilização do compasso já se inicia no segundo capítulo do volume 2, para a construção da mediatriz, não antes de mostrar que se pode obter a mediatriz de um segmento através de uma atividade de dobradura. Segue-se com a construção de perpendiculares, bissetriz (também se apresenta uma dobradura). Apesar dos tópicos

apresentados em seguida, circunferências tangentes com tangência interna e externa e reta tangente a uma circunferência, não parecerem apropriado para se discutir com alunos de 6ª série, a exposição da teoria e a clareza na exposição das construções torna o assunto muito acessível. Isto também acontece com a construção de triângulos que, em geral, só é apresentada nos livros de 7ª série de Desenho Geométrico. O autor propõe construir um triângulo, dados os três lados, com um pedaço de arame, que irá simular o movimento do compasso. A condição de existência de um triângulo é abordada de uma maneira simples e fácil de entender. O trabalho com ângulos se dá da mesma maneira. No capítulo 7, é retomado o sistema métrico decimal, o sistema de medida de tempo para introduzir o grau e os seus submúltiplos. Os dois últimos capítulos tratam de distância e áreas. Existe, no final, um apêndice no qual se explica o traçado de paralelas e perpendiculares com a utilização do jogo de esquadros e a divisão de um segmento em partes congruentes, como foi apresentado no primeiro volume. Os exercícios algébricos estão presentes em quase todo livro.

Sherlock Holmes e o raciocínio dedutivo é o texto com o qual Putnoki inicia o seu terceiro volume da coleção. O texto é uma boa introdução à *geometria e o método dedutivo*, assunto que o autor aborda, inicialmente, deduzindo que dois ângulos opostos pelo vértice são congruentes, aproveitando para propor diversos exercícios algébricos. Os ângulos de duas retas paralelas cortadas por uma transversal se constitui em um capítulo que trata das propriedades, contém demonstrações, construção de paralelas, utilizando a teoria apresentada, exercícios gráficos e algébricos. Proposição, teorema e demonstração são termos definidos e utilizados no livro 3. Em *Demonstrando teoremas*, discute-se o que é uma hipótese e uma tese, teoremas recíprocos e demonstração de alguns teoremas estão presentes em 15 páginas. No estudo dos triângulos e quadriláteros, quaisquer e notáveis, a teoria e construções se intercalam com destaque para as propriedades e diversificação de exercícios. O apêndice traz um pouco da história da geometria dedutiva, incluindo o problema com o 5º postulado de Euclides.

Lugares geométricos é o tópico que inicia o volume 4 da coleção, no qual são apresentados conceito, emprego nas construções, LG_1: circunferência, LG_2: mediatriz; LG_3: retas paralelas; LG_4: bissetriz; um capítulo importante, exposto de forma clara. Ao abordar ângulos – ângulo central, inscrito na circunferência; ângulo inscrito na semicircunferência; ângulo de segmento – as definições, teoremas e resoluções algébricas o autor faz de maneira a não se deixarem dúvidas. *Arcos como lugares geométricos*, apresentam a aplicação do par de arcos capazes e inclui o traçado de tangentes a uma circunferência. Diferentemente de outros livros, *Razão e proporção: Teorema de Tales*, vem exatamente no livro dedicado a 8ª série, assunto que é abordado em matemática, nesta mesma série. O capítulo é totalmente dedicado às definições, propriedades e resoluções algébricas, ocupando 11 páginas. Só o próximo capítulo irá apresentar a divisão de segmentos em partes proporcionais, 4ª e 3ª proporcional, sendo apresentadas e cobradas as resoluções algébrica e gráfica. Ao tratar de semelhança, primeiramente são colocadas situações reais e cálculo da razão de semelhança, para depois introduzir a semelhança geométrica para polígonos e aproveitar para discutir dois critérios de semelhança de triângulos – LLL e AAA.

Um grande número de exercícios variados é proposto para serem resolvidos através de resolução algébrica. São realizadas algumas demonstrações. Exercícios algébricos variados, interessantes e não imediatos, completam o capítulo. A média geométrica é abordada, retomando-se as relações métricas no triângulo retângulo. Nos exercícios, o cálculo de raiz quadrada de dois números naturais e a 4ª proporcional de 3 números naturais são envolvidas em uma mesma resolução que exige raciocínio. Aplicações gráficas do teorema de Pitágoras e segmento áureo com a justificativa para a sua construção encerram o capítulo. Polígonos regulares e a construção de polígonos regulares inscritos na circunferência, de 4, 8, 16,...; 3, 6, 12, ...; 5, 10, 20,... lados; incluindo definições, algumas propriedades e justificativa da divisão da circunferência em 10 partes são os tópicos do 8º capítulo. Comprimento da circunferência e área do círculo, com diversos exercícios de aplicação, sem se trabalhar com nenhuma construção geométrica encerram o volume 4. Perdeu-se aqui a possibilidade de enfocar a retificação e a desretificação da circunferência, que podem ser mostradas facilmente, num nível de dificuldade bem menor do que muitas situações escolhidas pelo autor para serem demonstradas.

No geral, a obra é bem escrita. Toda a coleção possui uma abordagem coerente e dentro dos propósitos do autor. A mesclagem entre resoluções aritméticas, algébricas e gráficas mostram ao aluno as diferentes formas de resolução de um problema, ampliando as suas possibilidades de se chegar a uma solução, sendo muito apropriadas nesta fase de desenvolvimento do raciocínio matemático dos estudantes do ensino básico. Alguns exercícios retratam uma situação do dia-a-dia mostrando as aplicações da teoria estudada. As *Experiência geométricas*, momento em que o autor propõe atividades com dobraduras ou outra atividade, presentes nos dois primeiros livros, só se encontra uma vez no volume 3 – mostrando experimentalmente que o baricentro é o centro de gravidade do triângulo – e desaparece do volume 4. Pode ser que o autor considera que essas experiências seriam mais apropriadas para a 5ª e 6ª série, não sendo relevante para os alunos das séries posteriores. No entanto, esses tipos de atividades são válidos e possibilitam conclusões que, muitas vezes, não são percebidas por alguns alunos, os quais necessitam ter várias oportunidades de “ver acontecer”.

4.6. As construções geométricas sobrevivem, também, através da Educação Artística

A lei 5692/71 determinou a obrigatoriedade do ensino da Educação Artística, mas não havia nenhuma proibição de que o programa desta nova disciplina fosse o mesmo do Desenho Geométrico. E é exatamente essa situação que vamos encontrar: professores de Educação Artística que trabalham com as construções geométricas, utilizando régua e compasso, em sala de aula; coleções de livros didáticos de Educação Artística, para o 1º grau, que abordam as construções geométricas, tal e qual nos livros de Desenho Geométrico. Assim, a disciplina Desenho Geométrico pode ter sido abolida das grades curriculares de muitas escolas, mas a Educação Artística, enfocando as construções geométricas mantiveram o programa daquela disciplina. Alterou-se o nome da matéria, e

procurou-se introduzir algumas atividades manuais e curiosidades do mundo das artes (afinal, a aula é de Educação Artística!).

A publicação de livros didáticos de Educação Artística, tratando, quase exclusivamente, das construções geométricas da geometria euclidiana plana, vem comprovar que o Desenho Geométrico se abrigava sob uma outra denominação. Dentre os textos didáticos analisados, com esse enfoque temos as coleções *Desenho: educação artística* e *Desenho Geométrico: Educação Artística.*

A coleção de 5ª a 8ª série do 1º grau: ***Desenho: educação artística***, de André Herling e Eiji Yajima, trata das construções geométricas, principalmente nos volumes dedicados à 7ª e 8ª séries. Esta coleção editada pelo IBEP (Instituto Brasileiro de Educação Pedagógica) não traz a data de publicação. Foram analisados os livros do professor. Os tópicos presentes dedicados a assuntos ligados à Educação Artística aparecem em algumas atividades esparsas e como curiosidades (apesar de não serem classificados como tal), do que propriamente conteúdos a serem trabalhados em sala de aula.[19]

Leni Maria Navolar Bonermann e Hocelin Viana Silva publicaram a coleção ***Desenho Geométrico: Educação Artística***, pela editora Arco-íris, para ser utilizada de 5ª a 8ª séries do primeiro grau. Apesar de ser estruturada de uma forma diferente da coleção de Herling & Yajima e incluir outros tópicos, esta obra aborda as construções geométricas com régua e compasso. Na capa, o que vem em destaque, em negrito, é o título “Desenho Geométrico”, em uma fonte maior que “Educação Artística”, em itálico, ocupando um lugar de menor evidência na capa. Isto demonstra que o real interesse das autoras era o Desenho Geométrico, chamando, também, a atenção dos professores e escolas que priorizavam as construções geométricas.

O primeiro volume trata dos materiais de desenho e tem um capítulo dedicado ao sistema métrico decimal. Aborda a ampliação e redução de figuras, bem como a interpretação de escalas. Apesar de dedicar parte do livro à composição de cores, desenho de letras tipo bastão e desenho livre, tem um capítulo sobre linguagem e teoria dos conjuntos para depois iniciar com a morfologia geométrica. São propostas atividades com traçado de retas paralelas e perpendiculares a uma outra reta dada, com a utilização do jogo de esquadros.

Nos demais livros da coleção são tratadas as construções com régua e compasso. Algumas são justificadas através de uma resolução algébrica, mas sem se mencionarem quais propriedades, ou quais teoremas da geometria que possibilitam aquelas soluções. No último volume, a parte que se constitui diferente dos demais da coleção e de outros livros analisados, é dedicada à construção de sólidos geométricos.

Excetuando-se por algumas atividades e capítulos,onde se trata especificamente de temas ligados à educação artística, esta coleção tem seu foco principal no estudo das construções geométricas.

Localizamos outras coleções editadas no final da década de 70 e na década de 80, como:

---

[19] Alguns autores incluem, no início ou final de cada tópico, reproduções de pinturas e esculturas de artistas famosos, fazendo alguns comentários a respeito do autor e das obras.

- OLIVEIRA, Malaí Guedes. *Hoje é dia de arte*. São Paulo: IBEP, [1980?].
- WAACK, Jurema Barros & CHRISTOFOLETTI, M. Célia Bombana. *Educação artística, estudo dirigido*: expressão musical, expressão corporal, expressão plástica. São Paulo: IBEP, [1979?] .
- VASCONCELLOS, Thelma & NOGUEIRA, Leonardo. *Educação artística* – Reviver a nossa arte. São Paulo: Scipione, 1985.

Estas coleções não trazem, no título ou na capa, qualquer referência ao Desenho Geométrico, como é o caso das coleções de Herling & Yajima e de Bonermann & Silva. Os títulos sugerem que são textos dedicados, exclusivamente, à Educação Artística. No entanto, a análise das obras possibilitou verificar que tratam da educação artística, incluindo tópicos dedicados às construções geométricas, com a utilização de régua e compasso. Então, um questionamento emerge: será que todas as publicações referentes à Educação Artística, após 1971, valorizavam as construções com régua e compasso? Constatamos que não. Existiam coleções que tratavam apenas das áreas relativas à Educação Artística – expressão corporal, musical, plástica; teatro – como é o caso de:

- AGUIAR, Glorinha. *Educação artística*: 1º grau. São Paulo: Ática, 1980.
- COTRIM, Gilberto. *Educação artística*: expressão corporal, musical, plástica. 1º grau. Rio de Janeiro: Saraiva, 1978.
- VIEIRA, Ivone L.; MOURA, José Adolfo; DECKERS, Jan. *Educação artística* – área de comunicação e expressão – 1º grau: 5ª a 8ª séries. Belo Horizonte: Lê, 1976.

As coleções anteriormente citadas não trazem nenhuma atividade envolvendo construções geométricas, com a utilização dos instrumentos de desenho. Ligadas ao Desenho, encontramos apenas atividades com desenho à mão livre.

Como vimos, pela legislação, a Resolução n.º 23 de 23/10/1973 fixava o currículo dos cursos superiores de Educação Artística, tendo por objetivo formar professores de 1º e 2º graus, com habilitação geral em Educação Artística, com 1500 horas; enquanto a licenciatura plena, com 2500 horas, tinha também habilitações específicas em Artes Plásticas, Artes Cênicas, Música e Desenho.

O Desenho Geométrico comparecia apenas na habilitação específica em Desenho. Deste modo, nem todos os professores de Educação Artística tinham habilitação para trabalhar com as construções geométricas, utilizando-se da régua e do compasso em suas aulas. O que reforça a nossa posição ao evidenciarmos a postura contraditória do Conselho Federal de Educação, em 1972, pelo Parecer N.º 1.071, quando se coloca a Educação Artística ligada ao Desenho e à Plástica. Entretanto, no ano seguinte, fixa-se o currículo dos cursos superiores de Educação Artística, onde o Desenho Geométrico não é uma disciplina comum a todas as habilitações.

Poderíamos avaliar, apressadamente, que os autores das coleções de Educação Artística priorizando o ensino das construções geométricas, e as escolas que os adotavam,

buscavam uma maneira de burlar a legislação escolar. Se a Educação Artística era obrigatória, e o Desenho Geométrico – que fazia parte dos currículos escolares, oficialmente, por mais de 40 anos – passava para um plano secundário, não haveria porque abordar as construções geométricas numa área que deveria tratar, especificamente, das expressões corporal, musical e a plástica, embora estivesse imbuída a linguagem do desenho. Mas não se especificava a modalidade do Desenho. Tanto que existiam livros didáticos de Educação Artística, como vimos, sem nenhuma referência às construções geométricas, com a utilização dos instrumentos de desenho. Alertamos, no entanto, que pareceres do CFE enalteciam o valor do Desenho Geométrico e até propunham sua inclusão na Educação Artística. Esses pareceres legitimam uma prática já estabelecida ou abrem caminhos para que as construções geométricas voltassem a ter o seu lugar nos currículos escolares?

E assim poderíamos perguntar: *qual é realmente o lugar do Desenho Geométrico?* As considerações e indagações feitas anteriormente exigem reflexões mais profundas. A necessidade de recorrermos às fontes primárias, para confirmarmos algumas hipóteses, se fez presente ao nos depararmos com fatos que pareciam contraditórios: as práticas que, aparentemente, burlavam a legislação escolar em vigor. Para isso, recorremos aos pareceres do Conselho Federal de Educação. Citaremos, a seguir, dois deles, já mencionados no capítulo anterior, apontando o Desenho Geométrico como parte integrante da Educação Artística. Como vimos, em 1972 foi publicado um parecer do CFE discorrendo sobre a "Posição do Desenho no currículo de ensino de 1º e 2º graus": Parecer N.º 1.071/72, no qual avalia-se a relevância do

> "*Desenho Geométrico, utilizando as variadas técnicas de expressão e comunicação visual artística, despertando vocações, estimulando no estudante a criatividade, o conhecimento da problemática da composição formal, o raciocínio analítico, ensejando o convívio com as Artes Plásticas e seu entendimento dentro do contexto histórico e sociocultural.*"

Aqui, nos parece que o CFE propõe que as Artes Plásticas sejam tratadas dentro do Desenho Geométrico. Sendo assim, o Desenho Geométrico deveria fazer parte do currículo? As escolas, ao escolherem uma disciplina, dentro da parte diversificada proposta pelo próprio CFE, deveriam fazer uma opção pelo Desenho Geométrico? Essa posição fica marcada ao se afirmar que o Desenho Geométrico utiliza "*as variadas técnicas de expressão e comunicação visual artística, despertando vocações, estimulando no estudante a criatividade, o conhecimento da problemática da composição formal*", sendo indispensável, então, para a formação do aluno, já que pode propiciar "*o convívio com as Artes Plásticas e seu entendimento dentro do contexto histórico e sociocultural*".

No mesmo parecer, destaca-se: "*o Desenho e a Plástica têm lugar próprio nos dois campos: o da educação geral e da formação especial*". E, "*no que se refere à parte diversificada dos currículos (...), incluíram Desenho, por saberem de sua importância e de sua aplicação nas matérias do núcleo comum*". Além disso,

"O emprego do termo amplo 'Educação Artística' indica a necessidade do ensino de diferentes aspectos artísticos para a formação da criança e do adolescente. O professor de Desenho não se deve dedicar exclusivamente ao exercício da disciplina sob o enfoque técnico ou artístico; deve ser o educador da arte, no plano da formação do aluno. [20]
A inclusão obrigatória de Educação Artística vem atender a esse objetivo. No campo de atividades e áreas de estudos, o Desenho e a Plástica trarão importante contribuição."

Este trecho do parecer já não se faz muito claro. Deixa transparecer que a Educação Artística deve ser ministrada pelo professor de Desenho. Ao mesmo tempo, valoriza tanto o enfoque técnico como o artístico. O enfoque técnico trataria das construções geométricas? Essa seria uma possibilidade, já que diversos cursos técnicos profissionalizantes – mecânica, edificações, etc. – tinham o Desenho Geométrico, como um pré-requisito indispensável.

Oito anos depois, o Parecer n.º 395/80 alerta: "não é bem exato que o Desenho tenha sido retirado do ensino de 1º e 2º graus, pois Desenho, parte das artes plásticas, pode ser ministrado dentro da matéria obrigatória Educação Artística."

Estas afirmações do Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo deixam o campo aberto para que as escolas estabeleçam a ementa da Educação Artística, incluindo os conteúdos de Desenho Geométrico, que constavam dos programas curriculares anteriores à década de 70.

Outro ponto importante a ser destacado no Parecer n.º 395/80, é uma questão proposta pelos conselheiros:

"*Como ministrar Educação Artística ao menos ao nível de 1º Grau sem que de uma maneira ou de outra, algumas noções e práticas destas matérias não sejam ensinadas?*"

Com esta pergunta que pode ser encarada como uma afirmativa, a entendemos muito mais como uma sugestão, ou mesmo uma imposição, de que as construções geométricas se constituíssem como parte integrante da Educação Artística. Se assim o era, não haveria problema se uma escola viesse a adotar um livro de Educação Artística que priorizasse as construções geométricas com régua e compasso. Como o parecer tratava do ensino do Desenho e se questionava o seu valor nos currículos de alguns cursos técnicos, nos quais as construções geométricas são pré-requisitos básicos, inferimos que a disciplina em questão era o Desenho Geométrico. Ainda era lembrado que *"pelo Regimento Comum das Escolas Estaduais de 1º e 2º Graus, a Escola pode escolher conteúdos da parte diversificada de acordo com o artigo 6º , entre os quais a disciplina Desenho está incluída"*, propõe-se, deste modo, o Desenho como disciplina autônoma – já que era uma das disciplinas na parte diversificada. Duas posições diferentes num mesmo Parecer! Construções geométricas na Educação Artística ou no Desenho Geométrico? Entendemos que o Conselho não se posiciona. Valoriza o ensino das construções geométricas e deixa

[20] Grifos nossos.7

para as escolas a escolha de incluir ou não a disciplina nos seus currículos, respeitando as determinações da Lei 5692/71.

Pode-se avaliar que apenas as coleções citadas não são representativas de um universo escolar maior, considerando-se todo o país. No entanto, pretendemos mostrar que, no período posterior à promulgação da LDB 5692/71, existiram livros que foram publicados vindo a atender um mercado existente, dedicando-se ao estudo das construções geométricas. As editoras não investiriam em obras se não tivessem um retorno financeiro, principalmente em uma época em que as construções geométricas foram relegadas a um segundo plano. Pelos nossos estudos, comprovamos que *"o Desenho Geométrico continuava presente. Seguindo esses livros, algumas instituições escolares haviam alterado, apenas, o nome da disciplina."* (Zuin, 2000, p.279).

Voltando à questão dos currículos escolares, mesmo entre as escolas da rede particular, existem diferenças quanto aos saberes escolares elegidos como necessários à formação do aluno. Isso é visível no caso do Desenho Geométrico, quando o mesmo permaneceu no currículo de algumas escolas e foi sumariamente excluído de outras. O mesmo ocorre no caso dos livros didáticos de Educação Artística que enfocam as construções geométricas, adotados por algumas instituições escolares. Esta situação é muito clara e não há como questioná-la, já que é comprovado pelos tópicos contidos nos textos didáticos.

4.7. Construções geométricas nos livros de Matemática da década de 90

Agora, apresentaremos duas coleções de matemática para o ensino fundamental, lançadas na década de noventa, que incluem construções geométricas. Não se trata de uma análise global das obras. O nosso interesse se restringe às construções geométricas.

Nos *Cadernos da TV Escola, Conversa com o professor – Matemática*[21], se reconhece que *"a Geometria é uma parte essencial da Matemática.(...) A Aritmética (os números e as operações) e a Geometria (as formas) são dois ramos básicos da Matemática."* Em outro momento, se considera que *"o ensino de Geometria vem sendo valorizado porque colabora com o desenvolvimento cognitivo das crianças. Há indícios de que crianças que trabalham com formas geométricas, tornam-se mais organizadas, desenvolvem coordenação motora e visual, melhoram a leitura, compreendem mais rapidamente gráficos, mapas e outras informações visuais"*, justificando o estudo de Geometria no ensino fundamental.

Avaliamos que a retomada do ensino da geometria euclidiana, nas últimas décadas, trouxe, para alguns autores de livros didáticos de matemática no Brasil, a preocupação de estar reintroduzindo, de algum modo, construções da geometria euclidiana plana, com régua e compasso; mostrando aos professores outras maneiras de se conduzir a geometria, explorando caminhos não valorizados por outros autores. Um destes caminhos seria o proposto por Euclides, 300 anos antes de Cristo. Quanto a isto, nada de novo.

---

[21] IMENES, Luís Márcio. LELLIS, Marcelo. *Conversa de Professor: Matemática*. Cadernos da TV Escola. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação à Distância, 1996.

***Matemática: idéias e desafios*, de Iracema Mori e Dulce Satiko Onaga**

As construções geométricas estão inseridas em diversos tópicos da coleção, de 5ª a 8ª série,*Matemática: idéias e desafios*, lançada em 1996, pela editora Saraiva. As autoras, licenciadas em Matemática pela USP, ambas professoras de rede pública e particular de ensino do Estado de São Paulo e assessoras de Matemática em escolas da rede pública e particular em São Paulo, atendendo às tendências do ensino de matemática, propuseram trabalhar a geometria ao longo dos 4 anos do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental.

As construções geométricas com a utilização de instrumentos de desenho estão presentes nos livros-texto e no caderno de exercícios das 6ª, 7ª e 8ª séries.

O livro dedicado à 6ª série traz:

- Traçado de bissetrizes (p. 252);
- Traçado de retas perpendiculares (p. 256-257).

No manual do professor é sugerido que se trabalhe a condição da existência de um triângulo, utilizando a desigualdade triangular e régua e compasso, caso o professor julgue conveniente explorar a construção de triângulos com instrumentos. (p.25)

Para a 7ª série:

- Traçado de retas paralelas (p. 162 - 163);
- Traçado de perpendicular (p.167);
- Construção de triângulos (p.180).

O manual do professor estimula, em diversas situações, o professor a utilizar as construções geométricas em sala de aula. É lembrado que

> "*as construções de figuras geométricas com régua e esquadro exigem a manipulação de materiais para desenho. Essa manipulação subsidia a construção dos conceitos básicos necessários à Geometria Euclidiana, não de uma maneira axiomática, mas numa proposta que se inicia empiricamente medindo, experimentando, analisando – até desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo.*" (Mori & Onaga, 1996, v.3, p.27)

Para construção de um ponto simétrico a outro em relação a uma reta, o manual do professor sugere que seja realizada com a utilização dos instrumentos de desenho. E no capítulo referente ao estudo dos triângulos se propõe *"a construção de triângulos com régua e compasso numa tentativa de dar subsídios aos alunos para a compreensão das condições que determinam a existência de um triângulo: a relação de medidas entre os lados"* (p.29).

Já para a 8ª série, a primeira atividade apresentada para se realizar com régua e compasso, no livro texto, é a determinação de pontos na reta real, como a raiz quadrada de 2, calculados, também, com o auxílio do Teorema de Pitágoras.

Após o estudo do Teorema de Tales, existem dois problema para se resolver com régua e compasso: dividir um segmento em 7 partes iguais e determinar um ponto que divida um segmento em dois outros tal que a razão entre eles seja de 4 para 7. Ao se tratar

das figuras semelhantes, é proposta uma atividade para se construir um quadrilátero semelhante a outro dado, em que a razão de semelhança seja 2. O Caderno de Exercícios propõe apenas três atividades para se trabalhar com régua e compasso.

Apesar de as construções geométricas serem apenas sugestões de atividades, pelo fato de se localizarem no livro-texto, podem despertar a curiosidade do aluno. A proposta de se utilizar em alguns momentos a régua e o compasso, sugerida no manual do professor, especialmente na 7ª série, demonstra uma preocupação das autoras em resgatar as construções fundamentadas junto à teoria da geometria, proporcionando um aprendizado mais efetivo, explorando e apresentando mais de um tipo de resolução para um determinado problema. O *Manual do professor* traz sugestões que podem ou não ser seguidas pelo professor. A utilização dos instrumentos de desenho aparecem, em geral na seção livre ou em "*Leitura +*", onde as próprias autoras destacam que neste espaço são tratados "assuntos extracurriculares e interdisciplinares". Caso o professor não tenha tido a disciplina Desenho Geométrico durante a sua formação, tanto pode se sentir estimulado a estudar o assunto sozinho ou procurar auxílio com um colega, como pode, simplesmente, ignorar estes tópicos dizendo aos seus alunos que as construções geométricas "não são relevantes" para o estudo que estão fazendo.

O mais importante da coleção *Matemática: idéias e desafios*, neste estudo, é o fato de termos livros didáticos de matemática que incluem construções geométricas.

***Matemática*, de Luiz Márcio Imenes e Marcelo Lellis**

A coleção Matemática, de 5ª a 8ª série, foi lançada em 1998 pela editora Scipione. Imenes é mestre em Educação Matemática pela UNESP de Rio Claro, e Lellis é bacharel em Matemática pela IME-USP. Tendo boa aceitação pelos professores, no ano de 1999, a primeira edição já alcançava a sua 7ª reimpressão. A coleção tem uma proposta diferente.

Já no primeiro livro do professor, o qual os autores denominam *Manual Pedagógico*, alerta-se que os capítulos de construções geométricas dentro da coleção, não constituem um curso de Desenho Geométrico, "*o aluno usa livremente todos os instrumentos de desenho, além de outros recursos, como papel quadriculado. Além disso, não se faz a distinção teórica entre construção aproximada e construção exata.*" No entanto, "*Por meio do desenho, de maneira agradável, os alunos desenvolvem enormemente seus conhecimentos sobre medidas e sobre geometria, além de aprimorar suas habilidades visuais e motoras.*" (p.29).

O livro da 5ª série já inicia com tópicos de geometria, com o título "Formas geométricas". Neste primeiro capítulo, primeiramente, são introduzidas as formas espaciais e a planificação de cubos e paralelepípedos. Depois são introduzidas outras formas espaciais, para, posteriormente iniciar o estudo de geometria plana, o que acontece com o conceito de ângulo. São introduzidas as primeiras construções de perpendiculares, paralelas e oblíquas, com a utilização da régua e esquadro. O jogo de esquadros é indicado em uma atividade para medir ângulos. Em seguida é introduzido o uso da régua e do esquadro, com diversas atividades e, posteriormente, o compasso. As construções geométricas param por

aí, sendo retomadas no capítulo 4. Apesar disto, o tópico que trata dos mosaicos pode remeter a atividades com os instrumentos de desenho, mas isto não é proposto pelos autores. A sugestão é que o primeiro capítulo seja trabalhado durante quatro semanas. O capítulo 4, intitulado “Construções geométricas”, com a sugestão de ser desenvolvido em duas semanas, inicia um trabalho com malhas quadrangulares. Depois, são propostas atividades com a utilização de régua e esquadro, para traçar paralelas, perpendiculares e segmentos oblíquos. A seguir, a utilização do compasso para transportar medidas e traçar uma circunferência e um hexágono regular inscrito em uma circunferência.

As construções geométricas são retomadas -- no livro da 6ª série, no capítulo 7, tratando de quadriláteros, ampliação e redução de figuras. Nos exercícios são propostas construções de circunferência, triângulos (escaleno e equilátero, dadas as medidas dos lados) e hexágono regular inscrito em uma circunferência. O *Manual Pedagógico* traz sugestões para o professor do desenvolvimento do capítulo, com a recomendação de se utilizarem os instrumentos de desenho, sendo esta uma condição essencial para os autores, que afirmam:

> "*os instrumentos, além de desenvolverem a coordenação motora e a organização, ajudam a perceber certas propriedades geométricas. Desenhando e refletindo sobre os problemas propostos os alunos vão adquirir noções sobre paralelismo, perpendicularismo, distâncias, congruências e semelhança de figuras. Vão ainda aprender propriedades básicas da circunferência. Assim, a construção de figuras geométricas no papel é também uma construção de idéias."* (p.42)

Na proposta de plano de curso é sugerido que esse capítulo seja trabalhado durante duas semanas, propondo que o professor desenvolva outras construções com régua e compasso, seguindo os tópicos dados no livro.

O terceiro livro da coleção aborda as construções geométricas no capítulo 4, iniciando com uma dobradura para se obter um triângulo equilátero. Ainda com a dobradura é proposta a construção da bissetriz de um ângulo, perpendiculares, quadrado, medianas de um triângulo. Depois, construções, com régua e compasso: triângulos e atividades que envolvem o traçado de circunferência. Para trabalhar simetrias são utilizados compasso, régua e esquadro. Os autores enfatizam no Manual Pedagógico que

> “*o capítulo foge um pouco do padrão deste livro porque enfatiza ações e atividades manipulativas que exigem o uso de instrumentos como esquadros, compasso, tesoura, etc. Assim, as aulas deverão ter uma dinâmica diferente e a avaliação também deve ser especial. (...) Construções geométricas podem ser trabalhadas pelo professor de desenho geométrico ou de educação artística, pois desenvolvem senso estético, habilidades motoras e são, ainda, muito agradáveis para os alunos. Para o professor de Matemática, elas têm mais uma função, bem importante, que é a de fornecer um tipo de vivência que auxilia enormemente a compreensão de diversas propriedades geométricas. (...) Aqui retomamos o trabalho com as construções geométricas de uma maneira bem mais livre que a do desenho geométrico tradicional, propiciando por meio da construção de figuras a construção e descoberta de valiosas idéias geométricas.*” (Imenes & Lellis, 1998, v.3, p.25)

Três semanas é o tempo sugerido para se abordar este capítulo na 7ª série.

O quarto livro da coleção, dedicado à 8ª série, trata das construções geométricas, apenas no último capítulo. Neste são apresentadas as simetrias rotacional, central e de rotação; construção de triângulos; quadriláteros regulares e irregulares; determinação do centro de uma circunferência; para depois introduzir o estudo da perspectiva. Esse capítulo colocado por último nos dá a impressão de que não foi ocasional. Os autores estrategicamente deixaram as construções geométricas para o final, permitindo ao professor justificar: "não trabalhei esta unidade por falta de tempo". Imenes e Lellis, no final de uma série de testes que foram denominados *Vestibulinho*, afirmam que três tópicos – equações biquadradas, equações irracionais e inequações – não foram tratados na coleção, justificando que os mesmos são mais adequados para serem tratados no ensino médio. O professor pode, também, justificar a omissão do capítulo de construções geométricas em favor dos conteúdos deixados de lado pelos autores, já que no programa de ensino proposto, para o último capítulo, são dedicadas três semanas, tempo que pode ser investido para trabalhar os tópicos omitidos.

Supertestes é uma seção no *Manual Pedagógico*, com diversas questões extras. Nesta seção, em todos os livros da coleção, não existem exercícios propostos referentes aos capítulos de construção geométrica. Este fato pode sugerir ao professor que as construções geométricas não deverão ser tão valorizadas, mesmo porque também se aconselha a não se fazer uma avaliação convencional em relação aos capítulos dedicados às construções: "*uma prova formal não tem sentido e é até indesejável*" (Manual Pedagógico da 7ª série, p. 62).

4.8. Novas tecnologias de ensino e as construções geométricas

Dentro das novas tecnologias de ensino, temos alguns *softwares* como o *Cabri-Géométre*, *Geometer's Sketchpad*, *Geometricks*, entre outros, que estão sendo utilizados em algumas escolas. No entanto, destacamos o *Cabri-Géométre,* realidade em muitas escolas, no Brasil, há alguns anos. O programa vem resgatar o interesse e incentivar o estudo da Geometria e das construções geométricas. O fato de escolhermos unicamente o *Cabri-Géométre* se deve ao fato de ser um dos programas mais divulgados, atualmente, e pelo grande número de publicações e pesquisas relativas ao mesmo no Brasil.

O software Cabri-Géomètre

A sigla *CABRI* vem de "***CA***hier de ***BR***ouillon ***I***nformatique" que significa *Caderno de Rascunho Interativo*. Este *software* foi desenvolvido no Laboratório de Estruturas Discretas e de Didática da Universidade Joseph Fourier, em Grenoble, na França, por Jean Marie Laborde, Franck Bellemain e Y. Baulac.

Possibilitando o traçado de segmentos de reta perpendiculares e paralelas, ângulos, circunferências; determinação do ponto médio de segmentos; entre muitas outros, também permite medir segmentos, ângulos e determinação de áreas, além da construção de todas as figuras da geometria elementar, que podem ser traçadas com régua e

compasso. A grande inovação deste programa é que, após construídas, as figuras podem ser movimentadas, se transformando e, além disso, conservar as relações geométricas que foram observadas na construção inicial. As relações estabelecidas são mantidas e o que não varia é destacado. Este recurso é de grande valor didático, uma vez que os alunos têm possibilidade de 'ver' acontecer. Pode-se "*investigar as propriedades geométricas e formular conjecturas (...) para analisar uma determinada situação é preciso, em primeiro lugar, construí-la. A manipulação do programa exige apenas conhecimentos matemáticos.*" (Bongiovanni et al. 1997).

Além de investigar as propriedades geométricas, o *software*, se bem utilizado, conduz o aluno a formular, conjecturar, verificar ou descobrir teoremas, através da comprovação experimental. A possibilidade de interação e a capacidade dinâmica do Cabri-Géomètre são as características principais do programa.

Com o *Cabri* troca-se a régua, compasso e esquadros pelo *mouse*.

> "*O trabalho com a Geometria Dinâmica possibilita dois enfoques de utilização: deixar que o estudante construa as figuras ou fornecer construções prontas. Em geral, o primeiro visa o domínio dos conceitos relacionados à figura, através de sus construção. E o segundo está relacionado à experimentação e observação de propriedades através do aspecto invariante que surge na movimentação da construção dada.*" (Souza & Guimarães, 1998, p.514)

Um dos pontos falhos do programa é o arredondamento do valor das medidas, não permitindo que se possa verificar rigorosamente alguns resultados.

O Programa de Estudos e Pesquisas no Ensino da Matemática da PUC-SP – PROEM – é o representante do *Cabri-Géomètre* no Brasil, desde o ano de 1992. Através de palestras e cursos, o PROEM vem divulgando o *software* em todo o Brasil.

Já existem diversas pesquisas (Souza & Guimarães, 1998; Santana & Borges Neto, 1998; Barbosa & Lourenço, 1998; Henriques & Wodewotzki, 1998) comprovando os bons resultados da utilização deste programa não só no ensino da geometria, como em tópicos de geometria analítica, trigonometria, bem como a viabilidade do uso do *Cabrí-Géomètre*, no campo das construções geométricas.

Para Henriques (2000), as construções geométricas no papel exigem régua, compasso, lápis e borracha, e o *Cabri* tem esses recursos, apesar de atuarem de uma forma diferente. Avaliando o *Cabrí-Géomètre II*, entre as principais vantagens da utilização do *software*, ele destaca que é possível obter de um modo rápido: a construção e movimentação de figuras, redefinição de objeto, sendo que com papel-e-lápis as duas últimas não são possíveis.

É necessário destacar que, segundo Borba (1999), a introdução das novas tecnologias em sala de aula vem trazendo mudanças nos currículos escolares. Preocupações têm surgido também em relação à dinâmica das aulas, "ao 'novo' papel do professor e ao papel do computador" (p.285); além disso, "é possível, afirmar que a disponibilidade destas novas mídias na sala de aula pode alterar o pensamento matemático." (p.293). No entanto, sabemos que, quando pensamos na educação em nível nacional, esta realidade apontada por Borba ainda não atingiu a maioria das escolas e ainda

se passarão algumas décadas para que as novas tecnologias de ensino estejam acessíveis à todos.

Jorge Sabatucci, professor da UFMG, trabalhando com o *Cabri-Géométre* há alguns anos, defende a utilização da régua e compasso, para as construções geométricas, antes de se passar para as atividades com o *software*. Para ele, o *Cabri* tem um papel importante na construção do pensamento geométrico, uma vez que possibilita aos alunos fazerem conjecturas, explorando diversas situações, em um tempo muito menor do que com a utilização dos instrumentos de desenho. Embora toda a dinâmica do *software* permita realizar inúmeras situações e ilustrar a demonstração de teoremas, Sabatucci considera que os alunos precisam saber "o que estão mandando o computador fazer". As construções geométricas realizadas com régua e compasso permitem um melhor entendimento dos passos de construção realizados com o *Cabri*, reforçando os conceitos e proporcionando uma lógica na seqüência de uma construção geométrica.[22]

4.9. Considerações relativas a este capítulo

Como sabemos, as construções geométricas estavam presentes nos *Elementos*, de Euclides, como parte integrante da teoria. Como vimos, a separação das construções geométricas da teoria que as fundamentam, acontece no século XVII, fazendo emergir um 'novo' saber. Verificamos que, a partir de meados do século XIX, o ensino das construções geométricas vão tomando características distintas, de acordo com cada um dos autores, mas mantêm um corpo de construções que são consideradas importantes..

Até chegar ao século XIX, o conjunto de construções geométricas a serem priorizadas vai passando por um longo processo de seleção e sofrendo diversas transformações. O que prevaleceu como saber escolar, no século XIX e início do século XX, foi o resultado de diversas modificações, tanto na sua apresentação, como na linguagem, adaptados para serem ensinados nas escolas.

Os livros didáticos analisados confirmam que as aplicações das construções geométricas vão sendo deixados de lado, ficando apenas os traçados, sem justificativas, e sem relação com a teoria da geometria. Verificamos que os traçados geométricos constituem, em muitos livros, um amontoado de receitas a serem decoradas, sem nenhum sentido para o estudante. O modo como cada autor apresenta a sua obra revela qual é sua concepção do ensino das construções geométricas, para o ensino fundamental, sendo este o nível de ensino para o qual a maioria das coleções de Desenho Geométrico, editadas atualmente, estão voltadas.

A análise dos livros didáticos nos permitiu, em um primeiro momento, confirmar que a partir de meados do século XIX no Brasil, os manuais seguiram as mesmas fases delimitadas nos capítulos anteriores:

- As construções geométricas inseridas no estudo da geometria plana, com os *Elementos de Geometria,* de Ottoni;

[22] Entrevista concedida em 18/01/2001.

- As construções geométricas se separando da geometria euclidiana, tornando-se um conhecimento mais técnico, apesar de ser considerado um saber válido e legítimo constituindo-se em uma disciplina autônoma, através dos textos como os de Gama, Pacheco, Giongo, Braga e Rotondaro.
- Os tópicos do Desenho Geométrico passam a ser trabalhados nas aulas de Educação Artística, em algumas escolas, como verificamos nas coleções de Herling & Yajima, Bonnerman & Silva, Waack & Chistololetti, Xavier & Agner, Vasconcellos & Nogueira e Oliveira.
- A publicação de coleções de Desenho Geométrico, na década de 80, confirma a sua revitalização.

A relevância desse olhar para o ensino das construções geométricas complementa e enriquece as nossas considerações relativas ao capítulo anterior, ao permitir incursões *no currículo ativo* não possibilitadas por uma análise restrita apenas à legislação escolar.

Embora não exista hoje uma influência clara e declarada dos poderes políticos em relação aos textos didáticos de Desenho Geométrico, dentro da nossa percepção, isso não acontecia nas décadas iniciais do século XX. Um discurso de Getúlio Vargas, em 1933, na Bahia, deixa clara a sua posição com relação à instrução profissional:

> "*A instrução que precisamos desenvolver, até ao limite extremo das nossas possibilidades, é a profissional e técnica. Sem ela, sobretudo na época caracterizada pelo predomínio da máquina é impossível trabalho organizado.*
> [...]
> *Nunca, no Brasil, a educação nacional foi encarada de frente, sistematizada, erigida, como deve ser, em legítimo caso de salvação pública.*" (Vargas apud Ghiraldelli, 1994, p. 98-99)

Apenas estes dois trechos do discurso de Vargas mostram a sua preocupação com a formação da classe trabalhadora. Três anos antes, Theodoro Braga já havia lançado o seu 'catálogo de construções geométricas', que teve, então, outras edições. Tanto o quadro econômico quanto o livro de Braga podem ter influenciado para que outros autores de livros didáticos procurassem reduzir ao máximo a teoria da geometria euclidiana plana. Passou-se a fixar apenas os traçados geométricos, acompanhados dos passos de construção, limitando-se no 'suficiente e necessário' para um ensino mais dirigido aos cursos profissionalizantes. Entendemos, aqui, também, que a utilização de livros como é o caso das obras de Theodoro Braga e Affonso da Rocha Giongo, por escolas que não tinham caráter profissionalizante, vai se enquadrar na concepção dos professores que o adotaram. Estes livros traziam as construções de um modo mais fácil e direto, sem considerar os teoremas da geometria euclidiana.

A desvalorização do desenho geométrico no Brasil

No Brasil, no início da década de 60, a validade da Educação Artística já é discutida por Herbert Read, afirmando que a educação através da Arte estava, naquela época, presente em quase todos os países do mundo,

> "*Desde que desenvolvemos a nossa consciência, necessitamos não somente da satisfação mental que chamamos variàvelmente de contentamento, serenidade ou felicidade. A atividade criadora, a capacidade de mudarmos nosso meio segundo padrões satisfatórios, é o mais direto e positivo caminho para alcançarmos essa condição mental.*" (Read, 1960, p.41)

Destacando que,

> "*o potencial da linguagem simbólica que se pode expressar através da Arte. O exercício dessa atividade criativa depende do desenvolvimento da própria sensibilidade, e é por essa razão que a Arte é tão importante na vida intelectual, e até na vida produtiva (industrial) da humanidade. Fundamentalmente, as ciências dependem de instrumentos aguçados pelas artes.*" (idem, p.42)

O Desenho do natural e decorativo já estavam presentes oficialmente, nos currículos escolares desde 1931 no Brasil, como vimos no capítulo referente à legislação escolar. Então, esta 'arte' a que Read se refere não estava nessas modalidades de desenho, mas nas artes relacionadas com outras linguagens como Artes Plásticas, Artes Cênicas, Música e Dança

No limiar da década de 70, alguns autores americanos encaram o desenvolvimento artístico como uma atividade que deve ser acompanhada por um professor que propicie a aprendizagem do ensino das artes *por meio da instrução,* já que esta *não ocorre automaticamente à medida que a criança cresce.*[23]

Nos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais de Artes se afirma que, pela LDB 5692/71, o ensino das artes foi incluído no currículo escolar com o título de Educação Artística, mas é considerada 'atividade educativa' e não disciplina, tratando de maneira indefinida o conhecimento. Os PCN reconhecem, entretanto, que os resultados obtidos não foram os que se esperavam, pois muitos professores não estavam habilitados e, menos ainda, preparados para o domínio de várias linguagens, que deveriam ser incluídas no conjunto das atividades artísticas (Artes Plásticas, Educação Musical, Artes Cênicas). A situação se agrava porque, entre os anos 70 e 80, *os antigos professores de Artes Plásticas, Desenho, Música, Artes Industriais, Artes Cênicas e os recém-formados em Educação Artística viram-se responsabilizados por educar os alunos (em escolas de ensino fundamental) em todas as linguagens artísticas, configurando-se a formação do professor polivalente em arte.*

Ao mesmo tempo em que se valorizava o ensino da Educação Artística, não se via, nas ações governamentais, um movimento efetivo de forma a capacitar professores para atuarem nesta área, em todo o país. Isto colabora para que os professores sigam os livros didáticos, existentes no mercado, que possuem enfoques diferenciados.

Em um artigo publicado na revista *Escola Secundária*, em 1960, Guilherme Barbosa informa que a quase a totalidade dos livros didáticos de Desenho foram condenados pela *Comissão Nacional do Livro Didático* do Ministério de Educação e Cultura, considerando que este fato se devia, segundo o seu entendimento, "não por deficiência técnica por parte

---

[23] PCN's - Artes do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental.

dos escritores, mas por acúmulo de ramificações, verdadeiras cadeiras isoladas, para serem esquartejadas e condensadas em um só volume" (p.114). Reforça, ainda, que não existiam livros estrangeiros que correspondessem ao programa proposto, no entanto, encontravam-se bons livros das várias modalidades de Desenho.

Dentre os livros que analisamos publicados na década de 50, como: *Curso completo de Desenho para ensino secundário. 1ª, 2ª e 3ª série do curso ginasial*, de Amadeu Sperândio e Rigoletto Mattei; *Desenho para a 3ª e 4ª séries do curso ginasial,* de Castro Neves; bem como a coleção de 1º ao 4º ano ginasial de Rafael Rotondaro; e a coleção para o ginásio de Benjamin Carvalho estavam todos de acordo com o programa oficial, demonstrando que havia autores que seguiam exatamente a proposta do Conselho Federal de Educação.[24] O fato de se integrar o Desenho Geométrico, Desenho do Natural e Desenho Decorativo, num mesmo volume, divididos em capítulos distintos, decorria dos programas estabelecidos a partir de 1931. Como o professor deveria trabalhar as modalidades do desenho simultaneamente, a melhor forma era concentrar todas em um mesmo volume, para cada série e, assim, poder explorar as aplicações das construções geométricas.

Discordamos de Barbosa (1960) ao afirmar que os livros foram desaprovados pelo MEC, *por acúmulo de ramificações, verdadeiras cadeiras isoladas, para serem esquartejadas e condensadas em um só volume*. Esta crítica deveria ser feita ao Ministério da Educação, responsável por estabelecer os programas e métodos de ensino. Pelos livros analisados, constatamos que o objetivo dos autores era facilitar o ensino do desenho tanto para os professores como para os alunos.

De todo modo, a condenação da maioria dos livros didáticos de Desenho pela *Comissão Nacional do Livro Didático* propicia a desvalorização deste saber escolar. Este fato é muito significativo, quando lembramos que, pela LDBEN de 1961, o Desenho se tornou uma disciplina complementar obrigatória, integrando duas das quatro opções de currículo do 1° ciclo, e apenas uma das quatro do 2º ciclo, como vimos. Se a maioria dos livros didáticos da área foram desaprovados pelo MEC, restavam poucas opções para as escolas. Se antes do parecer da Comissão Nacional do Livro Didático, uma escola adotava um livro que foi considerado como inapropriado para o ensino de Desenho, caberia à direção propor a mudança do livro adotado, ou escolher uma das opções de currículo que não contemplassem o Desenho.

O currículo não oficial, oficializado pelos livros didáticos de Desenho Geométrico e Educação Artística

Segundo a nossa avaliação, os textos didáticos colaboram com o professor para desenvolver o currículo ativo. Os livros didáticos são importantes por nos permitir avaliar os conteúdos priorizados e a forma como os mesmos devem ser trabalhados em sala de aula.

---

[24] Nem todos os livros citados aqui foram considerados, neste capítulo, por terem abordagens semelhantes. No entanto, os citamos neste momento pelo fato de os autores se fixarem em um programa que seguia fielmente as determinações da legislação escolar oficial da época.

O livro didático dita o programa de ensino e propõe metodologias, então ele tem, muitas vezes, a força de impor um currículo, principalmente no Brasil,

> "*onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina. (...) o livro didático é instrumento específico e importantíssimo de ensino e de aprendizagem formal. Muito embora não seja o único material de que professores e alunos vão valer-se no processo de ensino e aprendizagem, ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares.*" (Lajolo, 1996, p.4)

A seleção dos conteúdos estabelecida pelos autores, principalmente no caso do Desenho Geométrico, para o qual não existe uma legislação escolar específica, fica por conta dos autores dos livros didáticos. Qual é a importância dessa seleção?

> "*Quando se fala em 'seleção de conteúdos' não se fala de coisa neutra: na escolha de conteúdos curriculares se determinam variáveis sociais significativas e dinâmicas. Põem-se em jogo interesses, exercita-se poder, determinam-se rumos políticos.*" (Berticelli apud Cássio, 1999, p.45)

Analisando sob outra perspectiva, ao examinar os textos escolares tanto do final do século XIX, como da década de 80, nos parece que existe um "*acordo significativo em relação a mentalidade*" dos autores (Barnes apud Goodson, 1995, p. 85-86). Isso fica patente ao se analisar os livros didáticos, publicados na década de 80. Percebemos, assim, que todos mantêm uma linha de apresentação e seleção dos tópicos bem semelhantes, e também se aproximam quanto às propostas metodológicas Nesta época, já existiam muitas críticas à Matemática Moderna e considerações a respeito da importância do ensino de geometria no curso básico; no entanto, as principais coleções dedicadas ao Desenho Geométrico apresentavam, em geral, as construções, sem justificativas, sendo a teoria da geometria plana pouco explorada para fundamentar as construções geométricas.

A análise da legislação escolar aponta uma direção que, às vezes, é invertida através do currículo ativo nas escolas. Isso é confirmado por autores que mesmo sabendo das determinações oficiais de se iniciar o desenho geométrico à mão livre, na década de 50, propõem atividades e desenvolvem uma metodologia com a utilização de instrumentos por saberem que os professores assim procediam. Comprovamos um outro direcionamento nos livros de Educação Artística que abordam as construções geométricas, em uma época em que não se entendia que essa deveria ser a prática em sala de aula.

Não existe avaliação dos livros de Desenho Geométrico, já que esta não é uma disciplina obrigatória nas escolas. Deste modo, quem determina o conteúdo programático é o texto didático. Os mais adotados serão aqueles das editoras que se preocupam em fazer uma grande divulgação, como é o caso da editora Scipione. O *merchandising* de uma a editora confere uma maior ou menor aceitação dos seus livros junto aos professores.

Atualmente, são editados livros de Desenho Geométrico com abordagens distintas, encontramos livros que podem ser classificados dentro daquelas cinco abordagens, apontadas anteriormente. Isto demonstra que não se trata de uma evolução ou retrocesso. Aqui, poderíamos entender as diversas abordagens como uma estratificação do saber. No entanto, a inserção ou não da teoria, a apresentação ou não de justificativas, estão ligadas

exclusivamente à concepção de cada autor e do modo como se entende que as construções geométricas devem ser apresentadas na escola. Pode-se pensar que a teoria da geometria plana não deve ser aprofundada para não entediar o aluno. O autor pode mesmo não ter vivenciado, como estudante do ensino básico, ou aluno de graduação, uma outra forma de se apresentar as construções geométricas, a não ser distantes da teoria.

O levantamento dos materiais didáticos nos propiciou outros olhares para o currículo oficial no tocante ao ensino das construções geométricas no Brasil, principalmente pela consideração das coleções de Educação Artística. Na década de 70, caíram a venda e a publicação de livros de Desenho Geométrico, mas verificamos o estudo das construções geométricas presentes em livros de Educação Artística.

O Parecer n. 1.071/72 propunha que as Artes Plásticas fossem tratadas dentro do Desenho Geométrico. Já o Parecer n.º 395/80 alertava que o Desenho não tinha sido retirado dos cursos de 1º e 2º graus e que o mesmo poderia ser ministrado nas aulas de Educação Artística. Ambos pareceres permitiriam que as escolas incluíssem as construções geométricas com régua e compasso no programa de Educação Artística. Deste modo, as coleções desta área contemplando os conteúdos do Desenho Geométrico seriam bem vindas, pois estariam atendendo às considerações dos Conselhos. Entendemos que este quadro vem comprovar que as construções geométricas se constituíam em um saber escolar válido e legítimo, sendo valorizado por diversas instituições escolares ao adotar os livros de Educação Artística que abordavam conteúdos referentes ao Desenho Geométrico – conhecimento escolar defendido pelo próprio CFE.

Resgatando o Desenho Geométrico

Posteriormente, mesmo após a promulgação da Lei 5692/71, há uma tentativa de se recuperar a teoria da geometria, refletindo em outros autores da década de 80, culminando com a publicação da coleção de José Carlos Putnoki, com uma proposta mais efetiva para se trabalharem as construções geométricas inseridas dentro da Geometria Plana.

Temos, com Putnoki, um resgate do ensino da geometria, que tem nas construções geométricas a visualização da teoria – voltando a Euclides, mas trazendo uma linguagem mais adequada ao ensino atual. Ao mesmo tempo, os traçados geométricos podem ser justificados através da geometria euclidiana. Os dois campos tornados independentes reassumem a sua ligação original.

Segundo a nossa avaliação, se a Geometria Euclidiana Plana vinha sendo pouco ou nada estudada, livros didáticos como de Penteado, na década de 70, ou como de Putnoki, a partir da década de 90, vieram suprir algumas lacunas deixadas pelos livros ou pelos professores de Matemática.

A partir da nossa análise dos livros didáticos, conseguimos identificar momentos distintos tanto em relação aos conteúdos priorizados, como a metodologia utilizada. Podemos dizer que as construções geométricas, constituindo uma disciplina escolar autônoma, no Brasil, designada Desenho Linear Geométrico, a partir das últimas décadas

do século XIX, se apresentam sob seis abordagens, que correspondem a posições hierárquicas diferentes para as construções geométricas:

- 1ª – as construções geométricas que se apresentam desvinculadas da teoria, sem justificativas, mas apresentando aplicações práticas para as mesmas;
- 2ª – as construções geométricas que se apresentam totalmente desvinculadas da teoria, sem justificativas e não se mostram as aplicações práticas;
- 3ª – resgata-se alguma teoria, mas não existem justificativas;
- 4ª – alguma teoria é apresentada e, vez ou outra, incluem-se resoluções algébricas e/ou justificativas
- 5ª – a teoria está presente, mas não é suficiente para que o aluno chegue, sozinho a uma conclusão, obtendo uma justificativa para as construções;
- 6ª – resgata-se a teoria da geometria plana fundamentando as construções geométricas, acompanhadas de resoluções aritméticas ou algébricas, quando isto é pertinente.

É claro que estas abordagens estão ligadas às publicações dos livros didáticos e, além disso, mais de uma concepção pode conviver lado a lado, numa mesma época. Algumas publicações influenciam outras, procurando ter uma abordagem semelhante, ou tentando fazer algumas melhorias, seja em relação ao conteúdo, seja em relação aos exercícios resolvidos ou aos propostos.

Seguindo Whitaker (1991),

> "*a divulgação do conhecimento trazendo a reflexão que produz a crítica é comandada pelo professor. E não sabemos bem de que lado vai estar o professor. Embora as pesquisas mais atuais mostrem o professor, ele mesmo, como vítima da violência, via salário e descaracterização da profissão, não podemos nos esquecer que reconhecer-se oprimido não é suficiente para trabalhar contra a mistificação. A violência simbólica, bastante sutil, emana muitas vezes do livro didático que o professor utiliza.*" (Whitaker, 1991, p. 24)

O êxito na implementação de uma reforma curricular depende do professor, de como ele entende e vê o significado de cada conteúdo proposto; figura central na estrutura escolar, o docente deve modificar-se, principalmente em relação às suas "concepções epistemológicas, psicológicas e pedagógicas." (Meira & Falcão, 1994, p.40).

Quais construções geométricas devem ser priorizadas como um saber escolar? A seleção dos conteúdos se inicia com os autores dos livros didáticos e segue pelas mãos do professor que prioriza ou exclui um ou outro tópico.

Fechamos este capítulo, reforçando a nossa posição diante da seleção, da transposição didática e da estratificação relativas ao ensino das construções geométricas no Brasil.

No momento em que uma determinada escola faz a opção por incluir o Desenho Geométrico em seu currículo, demonstra que prioriza este saber escolar, considerando-o hierarquicamente superior, de acordo com o seu projeto pedagógico. As opções curriculares que a escola faz são determinadas, também, de acordo com o corpo discente que ela atende, podendo ter um caráter meramente pragmático. A direção pode julgar que um determinado saber escolar é mais adequado do que outro. Entretanto, o professor tem papel determinante nesse contexto: ele pode incluir ou excluir tópicos de sua disciplina; pode dar mais ênfase a um conteúdo do que outros; então decide como conduzir as suas aulas e realiza a transposição didática.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As escolas
"*não apenas preparam as pessoas;*
elas também preparam o conhecimento."
. *Apple*

Pretendemos evidenciar alguns pontos importantes que fornecem subsídios para discutirmos o ensino das construções geométricas. Primeiramente, baseados nos estudos de Forquin, analisaremos o percurso das construções geométricas como um saber escolar. Através da análise sociológica, nos foi possível ter um outro olhar para a origem do desenho geométrico como conhecimento autônomo e que se legitima dentro dos conhecimentos da esfera escolar. A NSE torna possível entender a constituição de uma disciplina, sua ascensão e seu declínio, em determinadas épocas.

O *currículo ativo,* já apontado no capítulo anterior, perpassando a utilização dos manuais didáticos, agora é discutido tendo por base entrevistas concedidas por professores de Desenho Geométrico. Tais professores se mantiveram fiéis aos princípios da geometria euclidiana para justificar as construções geométricas.

1. Discutindo o ensino das construções geométricas segundo os quatro pontos destacados por Forquin

Ao retomarmos a trajetória das construções geométricas que são fundamentadas na teoria, chegando até nós principalmente através dos *Elementos* de Euclides, vimos os traçados geométricos se constituindo como um saber autônomo. Para entendermos esse caminho histórico, nos apoiamos na Sociologia, nos estudos de Forquin, especificamente no campo da Sociologia do Currículo. Os quatro eixos discutidos pelo autor, segundo a nossa avaliação, às vezes se mesclam. Cada lente de um par de óculos, às vezes, apresenta diferenças adequadas às necessidades do usuário. É assim que percebemos esses eixos, cada um deles, uma lente. Para se adaptar melhor à nossa análise trataremos de dois eixos simultaneamente. Isto acontece quando agrupamos, em alguns casos, dois deles e quando os entendemos como interdependentes, no campo específico do ensino das construções geométricas. Devido à complexidade desse olhar, primeiramente consideraremos os três primeiros eixos. O quarto, a estratificação das construções geométricas, aparece mais evidente em relação ao ensino brasileiro, na Reforma Francisco Campos e, nas décadas seguintes, quando a única modalidade do Desenho que se mantém é o Desenho Geométrico. Assim, este último eixo será discutido tendo em vista os fatores que conduziram à descaracterização dessa disciplina nas escolas brasileiras.

1.1. Construções geométricas: a compartimentação e o surgimento de um novo ramo do conhecimento – uma visão geral

Um ponto importante a ser levantado é a organização dos saberes escolares se constituindo como disciplinas ou matérias de ensino. Podemos perguntar "se esta compartimentação corresponde a necessidades epistemológicas e didáticas ou se ela resulta de motivações sociais." (Forquin, 1992, p.37). Em relação às construções geométricas que se estabelecem como um novo ramo do saber, autônomo, o qual a a partir do século XVII, é isolado da sua matriz, a Geometria Euclidiana, chegamos à conclusão de que essa separação carrega fortes motivações sócio-econômicas. Isso porque o domínio das construções geométricas torna-se necessário a diversas profissões. Nossa conclusão é confirmada por Esland (1972) que não identifica justificativas objetivas para o sistema de saberes escolares estabelecido, percebendo a compartimentação do conhecimento, em diversas disciplinas, como reflexo dos interesses de determinados grupos profissionais e sociais.

Como vimos no capítulo II, com a Revolução Industrial, esse conhecimento se torna mais operacional objetivando a construção das máquinas e dos artefatos produzidos. Com a produção crescente, são necessários profissionais com o domínio da técnica do desenho, que vem a ser dividido, futuramente, em muitas especialidades: desenho mecânico, desenho industrial, desenho arquitetônico, mas sempre tendo como base as construções geométricas. A necessidade do domínio das construções geométricas, fundamental para diversas especialidades nas áreas técnicas, que foram surgindo ao longo do tempo, de acordo com o desenvolvimento científico e tecnológico, irá fortalecer um conhecimento específico que se torna um saber escolar.

A Geometria Euclidiana com seus muitos teoremas e demonstrações tornava o acesso às construções geométricas demorado, um percurso difícil. Melhor seria, então, elaborar um manual que considerasse apenas as principais idéias, os conhecimentos práticos, fornecendo as regras e passos necessários para se chegar a um determinado resultado. Tentando responder a questão levantada por Forquin qual seja: "se esta compartimentação corresponde a necessidades epistemológicas e didáticas ou se ela resulta de motivações sociais" (?); diremos que, neste caso, às motivações sociais se agregam as necessidades didáticas. Neste caso específico, a premência de trabalhadores especializados e com domínio das construções geométricas favorece a ruptura entre as construções geométricas e a teoria que as fundamenta. Surge assim, uma nova matéria, com finalidades pragmáticas, um conhecimento específico voltado para as aplicações práticas. Esta poderia ser uma possível justificativa que corresponde muito mais a uma necessidade social que, para ser efetivada, vai culminar em uma necessidade pedagógica de tornar um conhecimento mais acessível. Aqui, a transposição didática é clara: um saber complexo é desvinculado da teoria, sendo propostas formas, conteúdos e metodologias, favorecendo o ensino/aprendizagem de um conhecimento, tornando-o mais fácil de ser transmitido.

Para Forquin (1993), a "transposição didática" impõe novas configurações cognitivas "aos saberes e os modos de pensamento tipicamente escolares" que têm a tendência de escapar dos estatutos de instrumento pedagógico, configurando-se "numa espécie de 'cultura escolar' sui generis, dotada de dinâmica própria e capaz de sair dos limites da escola para imprimir sua marca 'didática' e 'acadêmica' a toda espécie de outras atividades." (p.17). Esta situação acontece, em relação às construções geométricas, atingindo os seus propósitos na Europa. As Corporações de Ofício, como dissemos, tinham os seus manuais. Em meados do século XIX, Guillaume, na França, vai ser o principal responsável por promover as mudanças no ensino de Desenho para atender as demandas econômicas. Seu método vai ser ensinado tanto dentro das indústrias como nas escolas técnicas, devidamente adaptadas para o contexto acadêmico existente. (Laurent, 1996). O método proposto por Guillaume é adotado por outros países, inclusive pelo Brasil.

Pacheco (1996) vem reforçar essa hipótese ao destacar que *"a emergência de um novo campo disciplinar depende da resolução de um problema sempre presente nas teorias humanas e sociais: o da relação teoria-prática."* (p.23).

Como observa Bittencourt (2000),

> "*De modo geral, poderíamos dizer que a disciplinaridade, isto é, a fragmentação dos saberes em disciplinas, é resultado de um conjunto de razões sociais e históricas que marcam o que Touraine (1994) denomina a "ideologia ocidental" e marcadamente o espírito da modernidade. (...) a cientifização dos saberes acadêmicos se acentua, fragmentando-se conjuntamente com um movimento no interior das sociedades modernas, de fragmentação interna, em decorrência da afirmação da divisão do trabalho nas sociedades capitalistas e da especialização crescente ao longo do século XX.*" [1]

Concluímos que, dentro da compartimentação dos saberes escolares, a interdependência das construções geométricas e a teoria que as fundamenta dá origem, com o passar do tempo, a nítidas fronteiras entre o Desenho Geométrico e a Geometria Euclidiana, uma vez que a primeira se torna um saber escolar autônomo. Mas isso ocorre não porque essas disciplinas sejam independentes, mas por necessidades práticas.

O fato de o Desenho, como linguagem gráfica, ser valorizado na França, também vem contribuir para que as construções geométricas se constituam um saber escolar importante no Brasil, devido à influência francesa na educação brasileira.

Através dos livros franceses de geometria utilizados no Brasil, no século XIX, como aponta Valente (1999), e dos primeiros livros editados em nosso país, que são compilações de autores franceses, verificamos que as construções geométricas com régua e compasso estavam inseridas no ensino da teoria da geometria.

Segundo Santos (1958),

> "*O Desenho como 'Linguagem gráfica universal', adotado como disciplina pedagógica em tôda parte, servindo aos interêsses da Educação, é obra recente. Começou a ser compreendido no final do século passado* [século XIX] *e só no início*

[1] BITTENCOURT, Jane. Herança pedagógica moderna e a interdisciplinaridade resignificada. In: Anais da XXIII Reunião Anual da ANPED, 2000.

> *do nosso século* [século XX] *foi realmente definido, sendo que, no Brasil, o esfôrço da Faculdade Nacional de Filosofia, através da Cadeira de Didática Geral e Especial, que mantém um curso de Didática Especial de Desenho, tem sido quase a única fonte de onde irradiam tais ensinamentos.*" (Santos, 1959, p.99)

As construções geométricas estão presentes em livros didáticos de Desenho Linear de autores brasileiros das últimas décadas do século XIX, o que vem confirmar a declaração de Santos.

Ainda no capítulo II, identificamos que as construções geométricas se constituem em um campo autônomo na Idade Média, ficando restritos aos setores profissionais por um longo tempo. Acompanhamos, assim, a instauração de uma nova disciplina. Quando um determinado saber se transforma em um conhecimento escolar, na maioria das vezes, isto não se dá de forma imediata. Apesar de as construções geométricas se constituírem em uma área autônoma de ensino a partir do século XVII, isto não acontece, tão prontamente, dentro das escolas, em relação aos saberes elementares. A prática de romper com a teoria da geometria euclidiana não é imediatamente aceita e nem vista como um saber acadêmico. Chervel (1990) observa que "o nascimento e a instauração de uma nova disciplina levaram alguns decênios, por vezes meio século." (p.198). Com o ensino das construções geométricas, como um saber autônomo, isto acontece claramente, principalmente no Brasil, quando esse conhecimento passa a ser valorizado como um saber escolar. Os traçados com régua e compasso conquistam o seu lugar nos currículos, tendo um papel importante, não para serem estudados paralelamente à geometria, mas para capacitarem os trabalhadores para o campo industrial, que começava a despontar no início do século XX.

Essa lenta aceitação das construções geométricas como um saber escolar independente é comprovada pelos *Elementos de Geometria,* de Ottoni, utilizado como livro-texto durante a segunda metade do século XIX no Brasil. Embora essa obra seja um forte indício da manutenção das construções geométricas fundamentadas na geometria, o Desenho Linear Geométrico já estava presente em diversas escolas brasileiras, no século XIX, sendo estudado principalmente nos cursos preparatórios. No entanto, sob a denominação *Desenho Geométrico,* as construções geométricas com a utilização dos instrumentos de desenho, se constituem em um saber válido e legítimo, disciplina autônoma, obrigatória nos currículos escolares a partir de 1931.

No caso das construções geométricas, inferimos que, primeiramente, se dá a compartimentação deste saber firmando-se como conhecimento importante para diversos profissionais, e só depois de quase dois séculos teremos o surgimento de uma disciplina escolar adotada sistematicamente. Podemos entender essa necessidade de se transportar um conhecimento prático para as salas de aula: as Corporações de Ofício estavam extintas ou em declínio, o mundo mudara com a Revolução Industrial. À escola caberia a função de ministrar os pré-requisitos fundamentais para uma mão-de-obra qualificada, necessária para uma nova realidade econômica e social.

1.2. Seleção dos conteúdos e a transposição didática – as bases de uma disciplina escolar

As construções geométricas eram prestigiadas desde a Grécia antiga, sendo amplamente utilizadas na Europa, a partir do Renascimento. A sua valorização continuou em instituições destinadas às classes de elite – não apenas à elite econômica, mas também à elite cultural. Auxilia-nos nessa afirmação o relato de Denis Lawton:

> *"certos tipos de conhecimento, certas atitudes e certos valores são considerados, na verdade, como tendo suficiente importância para que sua transmissão à geração seguinte não seja deixada ao acaso em nossa sociedade, mas seja confiada a profissionais especialmente formados (os docentes) no contexto de instituições complexas e custosas (a escola)."* (Lawton apud Forquin, 1992, p.31)

Assim, o Desenho Geométrico, sendo considerado um saber importante para algumas escolas, vai permanecer nas suas grades curriculares, impassível diante das reformas educacionais. Já os tópicos selecionados para a disciplina Desenho Geométrico acompanham de perto os *Elementos*, de Euclides, com ligeiras alterações. Foram feitas traduções para o português dos manuais franceses como a Geometria de Legendre e a Geometria de Lacroix, sendo os mesmos utilizados no Brasil (Valente, 1999). Assim, a partir de meados do século XIX até as décadas iniciais do século XX, os autores brasileiros têm como espelho os autores franceses.[2] No entanto, os autores de livros didáticos num primeiro momento, determinavam os assuntos a serem apresentados. Posteriormente, a legislação oficial passou a ditar os conteúdos das disciplinas escolares.

Verificamos, na análise dos diversos livros apresentados no capítulo IV, que existem poucas mudanças na listagem dos tópicos relativos às construções geométricas. As mudanças substanciais se apresentam na forma de exposição, havendo um distanciamento da teoria da geometria plana. As justificativas para as construções são em número reduzido ou totalmente excluídas, em alguns livros. Outros se mostram extremamente sucintos, apresentando os traçados geométricos de uma maneira tão abstrata que se torna impossível fazer qualquer tipo de relação com a teoria da geometria euclidiana.

A partir de 1971, livre de determinações oficiais, cada autor selecionou as construções geométricas que considerava mais importantes e uma metodologia para tratar do assunto. Atualmente, como o Desenho Geométrico não é disciplina obrigatória, o quadro instaurado a partir da década de 70 se mantém. Os didáticos dessa área possuem diferenças em sua metodologia, exercícios, sugestões de materiais didáticos, e mesmo quanto à seleção dos tópicos abordados.

---

[2] Valente (1999, p. 100-101), baseado em Lamande indica que *"A tradição da geometria francesa era rejeitar a arquitetura euclidiana preferindo fazer apelo à intuição e aos sentidos que passar por demonstrações fundadas sobre axiomas. Inúmeros foram os autores que se lançaram na redação de livros em que as dificuldades dos* Elementos *de Euclides foram aplainadas e a geometria tornada mais acessível aos iniciantes."* Além disso, *"As geometrias pós-Legendre, mesmo sendo escritas num plano diferente daquele de Euclides, procuraram o cominho de um maior rigor"*. Lacroix *"retoma, de certo modo, a tradição da geometria francesa e escreve seu livro fazendo um sutil equilíbrio entre o rigor e aceitação de verdades 'evidentes'. "*

O parágrafo anterior nos remete à transposição didática. Voltando ao capítulo I, veremos que Chevallard (1991) considera que um determinado conhecimento escolar deriva de um conhecimento científico ou acadêmico, considerando a legitimidade educativa no campo social, e a legitimidade epistemológica na esfera científica. No caso das construções geométricas, apesar de podermos considerar que estão ligadas ao domínio científico, no sentido de um saber vinculado à teoria da geometria euclidiana, verificamos que existe, por parte da maioria dos autores de livros didáticos, um conflito em relação à legitimidade epistemológica. Isto acontece devido à ruptura entre as construções geométricas e a teoria que as fundamenta, de uma forma incisiva. O termo *"conflito",* aqui, está sendo utilizado no sentido de *"ir contra".* Parece-nos que alguns autores de textos didáticos de Desenho Geométrico são contrários à legitimidade epistemológica das construções geométricas ao desvinculá-las da teoria da geometria euclidiana. O *"passo–a–passo"* de uma construção geométrica desligado da fundamentação teórica não permite verificar o *"porquê"* da construção, a transposição didática fixa-se, apenas, no *"como fazer"*. Deste modo, os passos de construção se resumem em uma receita de procedimentos – geralmente, decorados – impedindo ao estudante perceber que a seqüência a ser desenvolvida é coerente e necessária para se chegar à solução de um problema proposto.

Em relação ao livro-texto e aos professores, Pereira afirma que

> *"em nosso país, em função dos graves problemas tanto de estrutura do sistema educativo quanto da formação do professor, ele acaba se transformando no seu principal elemento de apoio, num sinônimo de qualidade de ensino, responsável pelo sucesso ou pelo fracasso de nossa educação."* (Pereira, 1995, p.8)

O livro didático deveria ser apenas um instrumento auxiliar, um material de apoio para o docente, mas isso, muitas vezes, não acontece (Bittencourt, 1992; Pereira, 1995). Ao trabalhar o texto didático, se existe uma reprodução *ipsis litteris* do programa proposto no livro, a transposição didática fica, inteiramente, por conta dos autores de livros didáticos, não atuando o professor como um agente mais ativo neste processo. Em geral, os textos didáticos de Desenho Geométrico cristalizaram uma seleção de conteúdos e uma metodologia a ser seguida, sendo, poucas vezes, questionados ou modificados pelo professor em sala de aula. As alterações ficam por conta de se cortar um ou outro tópico ou capítulo. Mesmo que isso ocorra, de certo modo, o professor, quase sempre, interfere no livro didático, pois ao entrar na sala de aula, leva os seus valores as suas concepções e uma prática pedagógica pessoal.

1. 3. Um olhar para a estratificação

Após evidenciarmos o momento de desvalorização do Desenho Geométrico, no capítulo III, podemos fazer algumas colocações sobre a estratificação deste conhecimento escolar.

Como já mencionamos, o ensino do Desenho passa por uma estratificação com a *Reforma de Francisco Campos*, em 1931, quando ele é dividido em quatro modalidades

básicas, sendo todas consideradas importantes na formação geral do educando. Existe uma estratificação interna ao próprio Desenho. "Se o conhecimento estiver extremamente estratificado haverá uma distinção clara entre aquilo que é considerado como saber, e aquilo que o não é; é nesta base que se processa a inclusão ou a exclusão das matérias nos programas." (Young, 1982, p.176). Assim, no final da década de 20, o Desenho era tão valorizado que foi subdividido para evidenciar determinadas competências e habilidades em cada modalidade. É necessário lembrar que, naquela época, o parque industrial brasileiro estava em franca ascensão, necessitando de mão-de-obra especializada. Várias tarefas, dentro de diversas profissões, necessitavam de conhecimentos e aplicação do Desenho, numa era em que muitas atividades eram manuais. A valorização do Desenho está ligada diretamente às condições sócio-econômicas do país. Essa situação já havia sido evidenciada com Rui Barbosa, nas últimas décadas do século XIX, antecipando-se à expansão industrial. Para Young (1982, p.182) o sistema escolar, como um todo, torna-se gradualmente dependente *das economias das sociedades* em que está inserida, *quando a ordem política e econômica* dominante se torna *a determinante principal da estratificação do conhecimento*.

Ao longo do tempo, as outras modalidades do Desenho – do natural, convencional e decorativo – vão sendo suprimidas para apenas continuar o Desenho Geométrico. Percebemos assim, que dentro desta estratificação, o único saber que continuou considerado como válido tratava, exclusivamente, das construções geométricas da geometria euclidiana plana. Mas por quê? Entendemos que a manutenção do Desenho Geométrico reflete uma opção consciente. O mesmo se dá em relação ao ensino da geometria, segundo Pavanello (1989). As escolas freqüentadas pelos grupos de elite não excluíram saberes escolares que continuavam sendo oferecidos "a grupos especialmente selecionados da sociedade." (Young, 1982, p.172). Restringir certos conhecimentos a determinados grupos sociais, que podem ter acesso a eles, lhes dá a força de *legitimarem a sua posição superior na sociedade e controlarem a disseminação do poder*. (id. ib.). A estratificação dos saberes escolares reflete a estratificação social.

Sacristán (1996) afirma: "A evolução dos sistemas produtivos em países desenvolvidos com um setor de serviços muito amplo e processos altamente técnicos, que requerem um amplo domínio de informações muito variadas, leva à necessidade de saberes acadêmicos formais e abstratos." (p.74). Tanto a geometria euclidiana como as construções geométricas exigem um certo nível de abstração. Este autor observa, ainda, que as famílias com maiores níveis culturais preferem, para seus filhos, escolas que mantêm, na sua grade curricular, disciplinas que vão dar uma melhor formação intelectual, tendo muito claro quais conhecimentos são mais valiosos para se chegar ao ensino superior. Deste modo, é "muito significativa a valorização social dos conteúdos tradicionais ligados às disciplinas clássicas como recursos de progresso acadêmico pelo próprio sistema escolar" (idem, p.79). Devemos lembrar que as construções geométricas, dentro do Desenho Linear e do Desenho Geométrico, foi um conteúdo obrigatório até 1961.

As outras modalidades do Desenho se relacionavam ao desenho à mão livre, regras de composição visual, ramificações do desenho técnico. Estes exigiam treino e

alguns conhecimentos básicos, muito diferentes do *Desenho Geométrico*, que era definido, na legislação escolar, como o estudo das construções da geometria euclidiana plana, e que tinha o propósito de resolver os problemas do plano bidimensional, com utilização dos instrumentos de desenho.

Young (1982) advoga que "O programa escolar torna-se apenas um dos mecanismos através dos quais o conhecimento é 'socialmente distribuído'." (p.163). Neste ponto, voltamos a Shapin & Barnes[3], apontando um conhecimento mais elaborado para as classes de elite, no qual o Desenho Geométrico poderia se situar, existindo uma crença nas suas potencialidades cognitivas. No capítulo anterior, desvelamos o ensino das construções geométricas encoberto pelo título "*Educação Artística*" em alguns livros didáticos, evidenciando a valorização de um saber tido como mais importante e adequado, que as lições e atividades na área de artes. Poderíamos inferir que a superioridade do ensino das construções geométricas sobre às atividades específicas dentro da Educação Artística é clara nas escolas que adotaram esses livros, comprovando, igualmente, uma resistência de abolir o ensino das construções geométricas dos seus currículos.

Apoiado em Bourdieu e Young, Forquin (1992) coloca que a estratificação dos saberes escolares se reveste de "uma significação diretamente política, pois que ela coloca em jogo relações de dominação e de poder tanto no interior quanto no exterior das instituições educacionais."(p.42). Esta posição está presente em *Knowledge and Control*, onde Young (1972) aponta a hierarquização dos saberes escolares como um dos pontos mais importantes para se estudar os currículos, já que, através da estratificação podemos constatar os fatores políticos que pairam sobre a transmissão do conhecimento.

Quando a Educação Artística é proposta, se estabelece uma associação com os trabalhos manuais, nos quais o Desenho Geométrico não se enquadra. A segmentação entre o trabalho manual e intelectual é legitimada determinando-se uma divisão social. Hierarquicamente dividida, cada classe social tem acesso a um determinado tipo de conhecimento já estratificado. Como já dissemos, as teorias críticas do currículo mostram que existe uma distribuição desigual do conhecimento escolar. Bantock exalta "um dualismo escolar radical, reservando a alta cultura letrada a uma elite e isolando os menos dotados, ou menos motivados, em currículos nos quais a educação corporal e emocional predomina sobre a educação intelectual." (Bantock apud Forquin, 1993, p.164).

A seleção dos conteúdos de um currículo carrega interesses não percebidos pela população. A Nova Sociologia da Educação e a Sociologia do Currículo, "*procuram mostrar como esses currículos, representado pelos conteúdos dos guias curriculares, dos programas de curso, do livro didático, das lições e atividades desenvolvidas pelo professor em sala de aula, é perpassado por interesses de grupos, refletindo relações de poder na sociedade.*" (Santos & Paraíso, 1996, p.35). A distribuição desigual do conhecimento escolar é evidente. O Desenho Geométrico selecionado em uma escola como um saber importante mostra a sua hierarquia sobre outros conhecimentos que deixam de ser incluídos. Neste caso, a seleção das disciplinas escolares está vinculada à estratificação do conhecimento, confirmando as conclusões de teóricos da sociologia crítica do currículo.

---

[3] Shapin & Barnes apud Goodson, 1995.

2. O currículo em ação

O Currículo não é constituído de conhecimentos válidos,
mas de conhecimentos considerados socialmente válidos.
Tomaz Tadeu da Silva

2.1. O currículo ativo

A legislação oficial nem sempre é seguida pelas escolas. A prática em sala de aula, muitas vezes, se revela totalmente oposta às determinações governamentais.

> *"O currículo escrito não passa de um testemunho visível, público e sujeito a mudanças, uma lógica que se escolhe para, mediante sua retórica, legitimar uma escolarização. Como tal, o currículo escrito promulga e justifica determinadas intenções básicas de escolarização, à medida que vão sendo operacionalizadas em estruturas e instituições."* (Goodson, 1995, p.21)

O currículo escrito está sujeito a mudanças e, além disso, os currículos oficiais, em geral, não são cumpridos na íntegra ou são modificados pelo professor dentro da sua prática docente. Chamaremos de *currículo ativo* a este currículo desenvolvido pelo professor em sala de aula.

Como Forquin (1996) destaca "O termo 'currículo' pode designar, não mais aquilo que é formalmente prescrito, oficialmente 'inscrito no programa', mas aquilo que é realmente ensinado nas salas de aula e que está, às vezes, muito distante daquilo que é oficialmente prescrito." (p.188). Sendo esta a realidade, na maioria das vezes, dentro dos espaços escolares.

O não cumprimento das propostas curriculares oficiais pelos professores é confirmado por Benjamin Carvalho (1958), em sua *Didática especial do desenho*. Nesta obra, o autor avaliava que os professores iniciavam o desenho, na primeira série do curso ginasial, já com os instrumentos de desenho. Ele considerava esta atitude antipedagógica, defendendo uma iniciação com o desenho à mão livre, tal como prescrevia as instruções metodológicas do programa oficial.

Bandeira (1957b), também, afirma que existiam, ainda na década de 50, professores que não concordavam com os "Planos de desenvolvimento do Programas Mínimos e respectivas Instruções Metodológicas",[4] onde é proposto que o ensino do Desenho se iniciasse à mão livre, sendo a linha reta o *primeiro tema de exercício*. O autor lembra que muitos professores não eram hábeis com os croquis no quadro negro, fazendo frente ao ensino da "morfologia geométrica sem o auxílio de instrumentos." (p. 77). A desobediências às determinações oficiais, se davam, principalmente, pelos seguintes motivos:

---

[4] Portaria Ministerial n. 1.045, de 12/12/1941.

I. *Os precários resultados que, na maioria das vêzes, são obtidos;*
II. *A impossibilidade absoluta de conseguir-se que os alunos tracem, à mão livre, figuras genuinamente geométricas, matematicamente exatas.* (Bandeira, 1957b, p.77)

Mesmo que os fatores apontados por Bandeira tivessem fundamentação, avaliamos que, o desenho com instrumentos já se colocava como um saber escolar válido e legítimo, há muito tempo. O Desenho Geométrico, na década de 40 e 50 do século XX, tinha prestígio. O número de docentes que permaneciam iniciando o ensino de desenho com instrumentos deveria ser expressivo, caso contrário não haveria observações que destacassem este fato. Também não era seguida a portaria de 1951, que estabelecia o desenho á mão livre nas séries iniciais, pois, José Arruda Penteado, em seu *Curso de desenho para a 2ª série ginasial*[5] – 5ª edição, de 1958, de acordo com os programas estabelecidos pelas portarias n. 966 de 2/05/1951 e n. 1045, de 14/12/1951[6] – inicia sua obra com a seguinte observação:

> *"O programa oficial de desenho para a 2ª série não recomenda o uso de instrumentos. Assim, o aluno deve continuar a fazer os desenhos geométricos a mão livre, segundo esquemas auxiliares que os acompanham na representação dos sólidos geométricos.*
> *(...) o objetivo principal do traçado de desenho a mão livre visa habituar o aluno a fazer indicações gráficas de um modo sumário mas com relativa correção. Quer dizer, procura dar ao aluno uma linguagem gráfica própria ao lado de sua caligrafia individual. Todavia, como na vida escolar diária quase sempre não é observada tal orientação, principalmente considerando-se que em certas disciplinas os professores exigem ou toleram o uso de instrumentos, vamos recomendar o uso dos principais instrumentos que poderão ser utilizados pelos alunos, nesta altura do curso, e que são os seguintes: a régua, o esquadro e o compasso."* (Penteado, 1958, p.127)

Concluímos que esta advertência de Penteado, em relação ao ensino do Desenho, nas séries iniciais, revela um currículo ativo, e ele, como autor, não desconsidera esta prática, já que ela está presente, até recomendando os materiais necessários. Estes fatos comprovam que havia uma tendência, entre os professores, de se utilizar instrumentos voltando o ensino do desenho para o desenho geométrico.

Vimos que as construções geométricas como um saber escolar desde o século XIX são valorizadas, e o seu estudo vem a ser mais prestigiado, estando oficialmente presente nos currículos, desde o início da década de 30, sob a denominação Desenho Geométrico.

Teremos, também, as construções geométricas em livros que trazem o título "Educação Artística", na capa, como *Desenho: educação artística*, de André Herling e Eiji Yajima; *Desenho Geométrico: Educação Artística*, de Leni Maria Bonnermann e Jocelin Viana, bem como as outras coleções de Educação Artística, mencionadas no capítulo anterior, que tratavam dos traçados com régua e compasso. Todos a comprovar que o Desenho Geométrico continuava presente em muitas escolas, sob a denominação

---

[5] A obra de Penteado foi muito utilizada, alcançando, em 1960, já a 10ª edição.
[6] Ver anexos.

"Educação Artística", como disciplina da matriz curricular. Deste modo, o *currículo ativo*, que é determinado pelo professor em sua sala de aula, pode estabelecer conteúdos, metodologias e práticas completamente distintas da legislação oficial, seguindo ou não o livro didático.

Estas considerações a respeito do *currículo ativo* estão presentes também na discussão do próximo item, no qual enfocamos o fato de algumas escolas não terem excluído o Desenho Geométrico. Escolhemos duas escolas tradicionais de Belo Horizonte, o Colégio Loyola e o Colégio Santo Antônio que mantiveram o ensino das construções geométricas após a promulgação da lei 5692/71.

Por que algumas escolas não excluíram o desenho geométrico de suas grades curriculares?

Davis e Hersch (1995) denominam de '*o mito de Euclides*' "a convicção de que os livros de Euclides contêm verdades acerca do universo que são claras e indubitáveis. Começando por verdades evidentes e prosseguindo através de demonstrações rigorosas, Euclides chega a conhecimento certo, objetivo e eterno" (p.305). Essa idéia não será questionada durante séculos.

Mito ou não o fato é que a legislação escolar, promulgada em 1971, dava liberdade às escolas de escolherem as disciplinas que seriam elencadas na parte diversificada do currículo. E a escolha pela manutenção do Desenho Geométrico não pode ser vista apenas pelo lado humano da direção, que via com preocupação a demissão de um professor, mesmo porque pelos próprios pareceres do CFE, as construções geométricas poderiam estar inseridas na Educação Artística, que passaria a ser obrigatória no ensino básico.

Hernández (2000), baseado em Eisner, assinala que a questão de se *considerar a experiência subjetiva como de segunda ordem diante o objetivismo cientificista* decorre da *tradição de racionalidade vinculada ao desenvolvimento da inteligência e um modelo lógico de raciocínio.* (p.86). Assim, poderíamos inferir que as construções geométricas seriam mais valorizadas pelo motivo apresentado, ficando a Educação Artística em plano secundário. Comprovamos isso, também, nos livros de Educação Artística que enfatizam as construções com régua e compasso. A experiência subjetiva não teria muito espaço dentro das escolas.

1.1. Os professores em ação

Neste item, nos baseamos em depoimentos de alguns professores. Os dois primeiros já não atuam mais como docentes no ensino básico, sendo selecionados por terem trabalhado em escolas tradicionais de Belo Horizonte, que mantiveram o Desenho Geométrico nos seus currículos.

O professor Picorelli, como é conhecido, permitiu que gravássemos a entrevista, nos recebendo em um dos no laboratórios de informática do Departamento de Matemática e Estatística da PUC-Minas, do campus de Belo Horizonte.

Após alguns contatos por telefone, o professor José Prazeres nos recebeu, cordialmente, em sua residência, levando-nos ao seu escritório, onde mantém sua biblioteca particular com muitas raridades do nosso interesse. Não se sentindo à vontade com o gravador, conversamos por cerca de três horas, com pequenas interrupções para que pudéssemos fazer algumas anotações.

Através de uma pesquisa na WEB, encontramos a *homepage* de diversas escolas no Brasil, nas quais o Desenho Geométrico consta de suas grades curriculares, e o *Website* de um professor que leciona Desenho Geométrico. Entramos em contato com seis escolas para chegarmos aos seus professores de Desenho Geométrico. Aqueles que mantinham o seu *e-mail address*, nos sites das escolas, foram contatados diretamente por esse meio. Nem todos deram um retorno. Selecionamos os que já trabalham com a disciplina há muitos anos, na mesma instituição. Foram escolhidos dois professores de Desenho Geométrico, um deles lecionando para o ensino fundamental e o outro para o ensino médio, durante o período que vigorava a lei n. 5692/71 até atualmente. O primeiro da cidade de Varginha, Minas Gerais e, o segundo da cidade de São Paulo. [7]

Luiz Carlos Picorelli Araújo atuou como professor de Desenho Geométrico no final da década de 60 e início da década de 70, no *Colégio Loyola*, em Belo Horizonte, lecionando para a 7ª e 8ª série do primeiro grau. Na entrevista, ele nos conta que adotava o compêndio de Giongo e os livros de Arruda Penteado, para preparar as suas aulas. No entanto, o professor enfatiza que seguia o livro do Giongo por achá-lo mais direto, mas, ao mesmo tempo, por ele próprio ser matemático, via a necessidade de estar fazendo um paralelo com a teoria da geometria euclidiana, baseando-se em outros textos didáticos. Dentro de sua prática pedagógica, a primeira etapa era a análise do problema, seguia-se da construção e discussão das possíveis soluções, sempre apoiado na geometria euclidiana. Segundo Picorelli, o Colégio Loyola tinha uma grande preocupação com a formação dos alunos na área de geometria euclidiana plana, conteúdo muito valorizado pelos professores de matemática na escola. Apesar de o Desenho Geométrico ser uma disciplina autônoma, ele reforçava a parte teórica da geometria. Muitas vezes, até demonstrações eram feitas, totalmente baseadas na teoria. Para ele, "a geometria sustentava o Desenho Geométrico, e o Desenho Geométrico reforçava a teoria da geometria". Segundo Picorelli, o professor Remo Brunelli, diretor do Colégio Loyola, relutou em retirar o Desenho Geométrico da grade curricular do colégio, exatamente por reconhecer a sua importância na formação do educando.

Lecionando para os cursos de Engenharia há muitos anos, o professor Picorelli considera que a falta do Desenho Geométrico, no ensino fundamental, faz com que os alunos desconheçam muitas das propriedades da geometria de que eles precisam, principalmente em cursos em que o instrumental básico é a matemática. A própria álgebra necessita de conhecimentos geométricos. Para ele, "*o básico da geometria ficou perdido*", ao se retirar o Desenho Geométrico e com a redução do ensino da geometria dos currículos, a partir da década de 70. A resolução de problemas, como uma tendência muito presente atualmente, no ensino da matemática, seria muito beneficiada com os conhecimentos

[7] Toda a correspondência com ambos professores foi mantida através de correio eletrônico.

básicos da geometria euclidiana e das construções geométricas. Picorelli vê com grande preocupação a falta do ensino das construções geométricas nos cursos de licenciatura em Matemática, em algumas faculdades. Além disso, trabalhando com o ensino básico e cursos de engenharia, por todos estes anos, avalia que a ênfase na álgebra, durante tanto tempo, também não auxiliou o desenvolvimento do pensamento matemático do aluno, pois percebe que a maioria dos estudantes que ingressam na universidade não demonstram possuir o "traquejo algébrico necessário".

O *Colégio Santo Antônio*, em Belo Horizonte, foi fundado em 1950, tendo como um de seus fundadores o professor José Prazeres Ferreira. Lecionando Desenho Geométrico para todas as séries do 1º e 2º graus, e matemática para o 1º grau, de 1950 até 1975, o professor Prazeres, durante todo este período que lecionou, sempre procurou se aperfeiçoar, estudando autores franceses, na área de matemática. Trabalhava com materiais concretos e chegou a idealizar alguns para o estudo da Geometria Espacial. Inovador da prática em sala de aula com materiais concretos, procurava abordar a teoria de modo que os alunos compreendessem. Às vezes, começava fazendo incorretamente determinada construção ou demonstração para que os alunos percebessem os erros em que poderiam incorrer. Segundo ele, isso facilitava a aprendizagem e eles ficavam mais atentos. O professor não exigia que os alunos comprassem um livro. Eles poderiam estudar pelos textos didáticos que tivessem em casa ou o que fosse possível comprar. Os livros, naquela época, eram muito caros e nem sempre fáceis de encontrar. Prazeres deixa claro que, nas sua aulas, as construções geométricas estavam sempre fundamentadas na teoria da geometria, as construções eram justificadas e os alunos sabiam os teoremas estudados nas aulas de matemática. Apesar de o Desenho Geométrico se constituir como uma disciplina autônoma, a integração com a geometria, para ele, é fundamental. O professor acredita que o Movimento da Matemática Moderna foi nocivo para o ensino da Matemática no Brasil, principalmente nas escolas que abandonaram ou reduziram os conteúdos de geometria euclidiana.

Avaliamos que o professor Prazeres, apesar de não ter uma formação acadêmica em Matemática, sendo um autodidata, tinha mais clareza dos principais conceitos e conteúdos a serem selecionados do que muitos matemáticos profissionais. Sua prática pedagógica, incluindo materiais concretos em suas aulas, demonstra a sua busca de sair do convencional, procurando inovar sempre e preocupado com a aprendizagem dos seus alunos. Conserva alguns dos materiais confeccionados por ele no seu escritório.

O atual coordenador de Matemática do Colégio Santo Antônio, Paulo Vaner, nos disse em conversa informal, que a escola não retirou o Desenho Geométrico porque o professor de Desenho, Prazeres, era um dos fundadores. José Prazeres nega esta afirmação, e diz que o Desenho não foi retirado da grade curricular porque é um conteúdo importante para a formação dos alunos*; "Tanto isso é verdade que mesmo depois da minha aposentadoria a disciplina continua",* completa. A hierarquização deste saber sobre outros é constatada, quando se avalia que o Desenho Geométrico adquiriu um *status* no currículo do colégio, se tornando um saber escolar fundamental, com tal importância que não foi cogitada a sua exclusão.

Por outro lado, Musgrove, segundo Forquin (1996), vê as matérias escolares como *comunidades fechadas, que conferem a seus membros um sentimento muito forte de identidade* (p.189). Isso caracteriza a compartimentação dos saberes escolares. Poderíamos avaliar que a permanência do Desenho Geométrico seria devido à compartimentação deste saber escolar que já havia se incorporado ao currículo de uma maneira tão marcante que era inconcebível excluí-lo. A necessidade do ensino das construções geométricas fundamentadas na geometria euclidiana também demonstram a concepção dos professores e seu entendimento de que os dois saberes aliam-se, apesar do Desenho Geométrico se constituir em uma disciplina autônoma. Sua permanência no currículo visava à formação integral do aluno.

Os dois professores entrevistados não concordavam com a exclusão do Desenho Geométrico e davam legitimidade à disciplina. Ambos não seguiam uma proposta prévia de programa, preparavam as suas aulas tendo como referência diversos autores.

Através desses relatos, podemos ver que o fato de o Desenho Geométrico continuar nas grades curriculares, mesmo após a Lei 5692/71, confirma o que é enfatizado pelos teóricos da Nova Sociologia do Currículo. Nesses casos, semelhantes a muitos outros nas diversas escolas que mantiveram o Desenho Geométrico, na parte diversificada do currículo, dentro do *micro-sistema* escolar, diretores, coordenadores, professores vão constituir o poder determinante do currículo. A seleção dentro de um currículo é uma opção tomada consciente ou inconscientemente.

Para Young (1982), *grupos especialmente selecionados da sociedade*, que estão matriculados nas escolas de elite não excluíram determinados saberes escolares, mesmo com as reformas oficiais da legislação escolar. Quando dizemos grupos de elite, não estamos nos referindo apenas às classes mais favorecidas economicamente. Nos diversos colégios que mantêm o Desenho Geométrico, estão presentes também os filhos de uma classe que não pertencem a uma elite econômica, mas a uma elite intelectual, no sentido de os pais terem uma formação que lhes faz considerar como importante determinados saberes escolares, e reconhecerem a tradição e excelência de diversas instituições de ensino. Esta, pelo menos, é uma realidade em Belo Horizonte.

Importante também destacar que nos dois colégios citados a geometria continuava presente, sendo extremamente valorizada dentro da matemática. Isto reforça a análise de Pavanello (1989), segundo a qual em relação ao ensino de geometria mantido nos colégios tradicionais, valorizados pelos grupos de elite. Não é por acaso que, em geral, as instituições que mantiveram como ponto forte dos seus currículos o ensino de Geometria, também optaram por manter o Desenho Geométrico. O nível de abstração que a geometria proporciona é valorizado por diversas escolas que vêem este conteúdo como importante para desenvolver a capacidade intelectual e o raciocínio lógico-dedutivo de seus alunos. Pavanello (1989) enfatiza que em relação à geometria "a grande massa não tem acesso a ela a não ser no que ela tem de prático, de útil, no que se refere diretamente às profissões – e até mesmo isso lhe é negado, à medida que se 'ampliam' as oportunidades educacionais das classes inferiores da sociedade, e se reduz o caráter diretamente profissional da educação." (p.100). É o mesmo que se verifica no tocante às construções geométricas. Nos

cursos profissionalizantes o acesso a esse saber se dá de uma forma restrita, sem justificativas, sem correlações com a geometria euclidiana

Confirma-se que, no período posterior à promulgação da LDB n.5692/71, existiam instituições escolares que mantiveram não só o ensino das construções geométricas, mas os professores entrevistados faziam as devidas pontes entre as mesmas e a teoria da geometria euclidiana. Em ambos os casos, o currículo ativo, que os dois professores disseram praticar, vem comprovar que as determinações oficiais, o Movimento da Matemática Moderna e os textos didáticos priorizando apenas as construções geométricas, isoladas da geometria, se mantinham distantes, fora dos muros de determinadas escolas. As construções geométricas eram justificadas. Dentro da sala de aula, os professores estavam preocupados com uma aprendizagem efetiva, procurando manter a tradição dos *Elementos* de Euclides. Eles iam contra o Movimento da Matemática Moderna, que negligenciava essa práxis.

Em Belo Horizonte, algumas escolas particulares, como Colégio Santo Antônio, Colégio Marista Dom Silvério, Colégio Santo Agostinho, Colégio Loyola, na época da nossa investigação, ainda mantinham o Desenho Geométrico no ensino fundamental. Existem também escolas públicas que incluíram a disciplina por muito tempo em suas grades curriculares. Na década de 80, o Colégio Municipal Belo Horizonte; até meados da década de 90, o Colégio Municipal Marconi, onde as turmas de 7ª e 8ª séries estudavam o Desenho Geométrico.[8] Avalia-se aqui que não só escolas particulares, mas, também, algumas públicas consideravam, ou consideram a disciplina como um saber escolar importante.[9]

O currículo ativo e a seleção dos conteúdos escolares, atualmente

Como os dois professores entrevistados, José Prazeres e Luiz Carlos Picorelli Araújo, trabalharam com o ensino do Desenho Geométrico até a década de 70, sentimos a necessidade de entrar em contato com outros professores que lecionam em escolas, que por mais de 15 anos, valorizam o ensino das construções geométricas.

Primeiramente, julgamos que um depoimento importante seria o do professor José Carlos Putnoki[10], autor de livros didáticos de Desenho Geométrico, que lecionou Desenho Geométrico para turmas de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental e de 1ª a 3ª séries do ensino médio. Segundo ele, apesar de não ser disciplina obrigatória, o Desenho Geométrico

---

[8] O Colégio só excluiu o ensino de Desenho Geométrico porque a professora responsável passou a não mais integrar o corpo docente da escola, não sendo encontrada outra pessoa habilitada, na época, para substituí-la. (Informações fornecidas por Hortência Resende, Coordenadora Pedagógica do Colégio Municipal Marconi).

[9] No caso das duas escolas municipais citadas, gostaríamos de lembrar que o Colégio Municipal Marconi se situa em um dos bairros nobres de Belo Horizonte. Tanto neste colégio como no Municipal de Belo Horizonte as vagas eram muito disputadas. Nas décadas passadas eram aplicados exames de seleção. Podemos dizer que em virtude da seleção ser muito rigorosa só os melhores alunos conseguiam se matricular nas escolas, constituindo-se em um grupo seleto de alunos. As duas escolas se destacavam pela excelência no ensino, tendo professores que atuavam em ambas instituições. Apesar de se situarem em bairros distintos, havia uma correspondência entre os currículos e uma orientação comum para as duas escolas.

[10] José Carlos Putnoki manteve correspondência, por via eletrônica, com a pesquisadora, enviando seis mensagens, entre setembro de 2000 a maio de 2001. Na última autoriza a publicação do conteúdo das suas mensagens.

fazia parte da grade curricular de várias escolas, após a promulgação da Lei n. 5692/71. Não costumava adotar livros, por *entender o Desenho e a Geometria como disciplina única*, e pelo fato de não haver trabalhos com esse enfoque naquela época. Consultava livros estrangeiros, principalmente franceses do início do século. Nesse período foram publicadas obras como as de Papelier, Julius Petersen e outros.

Valorizando o ensino das construções geométricas, Putnoki enfatiza:

> "*Acredito que não há Geometria sem Régua e Compasso. Quando muito, há apenas meia Geometria, sem os instrumentos euclidianos. A própria designação Desenho Geométrico me pareça inadequada. No lugar, prefiro Construções Geométricas. Os problemas de construções são parte integrante de um bom curso de Geometria. O aprendizado das construções amplia as fronteiras do aluno e facilita muito a compreensão das propriedades geométricas, pois permite uma espécie de "concretização". Vejo a régua e o compasso como instrumentos que permitem "experimentar". Isso, por si só, dá uma outra dimensão aos conceitos e propriedades geométricas.*
> (...)
> *Em todas as interfaces que a Matemática faz com a linguagem gráfica, o conhecimento de Desenho entra como ferramenta enriquecedora. Por exemplo, o estudo da Geometria Analítica fica bastante facilitado para alunos que estudaram Desenho.*"

Do Colégio Catanduvas, situado em Varginha, Minas Gerais, o professor Leonelo Caldonazo Sobrinho afirma que em três escolas particulares da cidade, incluindo a que leciona, o Desenho Geométrico é valorizado. Iniciou sua carreira na escola em 1979. O Colégio Catanduvas – CNEC, foi fundado em 1959. Em 1960, o Desenho começou a ser ministrado e, desde então, a disciplina nunca foi excluída.

Caldonazo trabalha com turmas de 5ª à 8ª séries do ensino fundamental. Não costuma adotar um livro-texto para sala de aula, mas tem preferência pela coleção Desenho Geométrico de Lopes & Kanegae.

A partir do ano 2000, no lugar de Desenho Geométrico a escola optou por colocar a Geometria. O professor revela que trabalha a teoria da geometria e os traçados geométricos, considerando que esta foi uma boa iniciativa da escola, tornando a Geometria uma disciplina autônoma; declarando: *"a partir da teoria posso desenvolver a parte prática e associar com outros conteúdos (interdisciplinaridade) e explorar bastante o lado prático."* Mantendo uma página na WEB, tratando das construções geométricas, confessa estar satisfeito com os resultados. Seus alunos sempre acessam sua *homepage*, embora ele não os obrigue a isso. A respeito do acesso dos alunos ao seu *site* diz:

> "*Se o fazem, é por necessidade e por saberem que podem encontrar muita coisa útil e um complemento das aulas. Com isso, acho que tem havido maior motivação para eles. Sabem que estou sempre atualizando a página, na medida em que vão aparecendo novas situações em sala e consultas de outras pessoas pela Internet*."

Caldonazo resolveu se integrar à tecnologia da informática mantendo uma *homepage* tratando das construções geométricas. A transposição didática feita por ele vai ao encontro às novas tecnologia.

O professor aprova a iniciativa da escola em tornar a Geometria uma disciplina autônoma, separada da Matemática, possibilitando-lhe fazer as devidas pontes entre as construções geométricas e a geometria euclidiana. Confirma-se, com Caldonazo, uma opção consciente por integrar duas áreas, em geral, estudadas separadamente. Percebemos, também, que a escola não segue a proposta dos PCN de Matemática, para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, indicando as construções geométricas para serem trabalhadas nas aulas de Matemática. Já era conferida uma legitimidade ao Desenho Geométrico no CNEC. A partir de 2000, inferimos que se concretiza a hierarquização do ensino da geometria e, consequentemente, das construções geométricas, vistas pelo docente como um conhecimento indissociável, tal como nos *Elementos* de Euclides. Não percebemos que o ensino das construções geométricas se torna menos valorizado. Muito pelo contrário, o seu vínculo à geometria propicia uma aprendizagem mais efetiva como é constatado pelas pesquisas de Liblik & Pinheiro (1996) e Dias(1998a).

Hernani Morato Ferraz Junior é professor de Educação Artística e Desenho Geométrico da 1ª e 2ª séries do ensino médio, no Colégio Agostiniano São José, em São Paulo, há 16 anos. A escola mantém em sua grade curricular o Desenho Geométrico e a Educação Artística, a partir da 5ª série do ensino fundamental até a 2ª série do ensino médio. Deste modo, os alunos se familiarizam com os traçados geométricos desde cedo. É autor de uma coleção de apostilas: Desenho Geométrico I, II e III; Geometrizar I e Destec, utilizando-as em suas aulas.

Falando especificamente do seu trabalho, Ferraz Júnior se pronuncia:

> "*No Ensino Médio, no 1º ano trabalhamos a EDUCAÇÃO ARTÍSTICA com ênfase no DESENHO, com aberturas para: "Desenho Geométrico", "Desenho Técnico" (abertura da visão espacial), "Criatividade". Já no 2º, trabalhamos o DESENHO GEOMÉTRICO, utilizando planificações e recursos aprendidos na série anterior, trabalhando com áreas e volumes. Desta forma, embora o nome Desenho Geométrico, trabalhamos as planificações, chegando às dobraduras, para o estudo do volume. O estudo destes protótipos faz com que os alunos trabalhem não apenas com o "ver - imaginar", mas também com o "manipular - concreto". Saímos da abstração e chegamos no concreto com a produção de embalagens. Utilizo régua, compasso e tento integrar utilizando o software Cabri Géomètre (quando possível). Quando trabalhamos com ARCOS, procuro integrar o fato histórico, as origens e o porque de determinados tipos de arcos de diferentes períodos históricos.* "

Ele tem conhecimento de várias escolas, em São Paulo, que integram o Desenho Geométrico em seus currículos, fazendo a seguinte observação:

> "*As escolas que não utilizam destes recursos, os alunos que ingressam principalmente nos cursos de Arquitetura, Engenharia, Matemática, Educação Artística, encontram sérias barreiras para acompanhar os estudos. Sem falar que o DESENHO é imprescindível para qualquer área que for abordada.*"

Ferraz Junior procura fazer uma integração das diversas metodologias utilizadas por ele, buscando uma maior participação e aprendizado dos alunos, ao trabalhar com materiais concretos, com o *software* Cabri-Gèomètre e utilizar a história para contextualizar

determinadas construções geométricas. O fato de integrar outros tipos de atividades em suas aulas, se deve a sua formação acadêmica: Licenciatura em "Desenho e Plástica", Licenciatura em "Educação Artística", Licenciatura em "Pedagogia" e Mestrando em "Arquitetura e Urbanismo".

As construções geométricas fundamentadas na teoria da geometria euclidiana vão estimular os alunos a determinadas perguntas, interpretações, organização das idéias, levando a um determinado tipo de abstração, se elas são justificadas. Então, a escolha desses conteúdos implica uma decisão consciente de levar conhecimentos específicos, que, segundo a concepção daqueles que têm o poder de selecioná-los, colaboram para a formação de um pensamento abstrato, essencial para os estudantes.

No depoimento dos professores, percebemos uma preocupação com o ensino das construções geométricas fundamentadas na teoria da geometria euclidiana, por considerarem esse conhecimento fundamental para o desenvolvimento intelectual do aluno e também com finalidades pragmáticas. Isso é notado quando se destaca a importância desse saber para estudantes de Arquitetura, Engenharia, Educação Artística e Matemática. As construções geométricas viriam reforçar a teoria da geometria, muitas vezes não totalmente apreendida pelos alunos.

Verificamos que esses docentes criam um *currículo ativo* de acordo com suas concepções e sua formação acadêmica. O *currículo ativo* ultrapassa os conteúdos dos manuais didáticos utilizados. O tratamento das construções geométricas, baseadas na teoria, mostram que procuram formas de fazer o conteúdo apresentado ser melhor compreendido. Cada um deles, apesar de integrar o ensino da geometria, o faz de uma maneira própria.

Questionamos, no capítulo III, se o Desenho Geométrico seria um saber mais técnico do que teórico. Os professores entrevistados fazem a correlação da geometria euclidiana com as construções geométricas. Mas isso não é uma prática usual. Esta inferência se apóia nos estudos de Pereira (1995), apontando o livro didático como único instrumento do professor para preparar as suas aulas. Se a maioria dos professores se fixa nos livros didáticos, não havendo a preocupação de justificar as construções geométricas em quase todas as coleções de Desenho Geométrico, o professor também seguiria a proposta dos autores.

Pela análise dos livros didáticos e pelo depoimento dos professores, verificamos que existem diferentes hierarquizações entre a Geometria e o Desenho Geométrico. As construções geométricas, como saber autônomo, possuem uma posição de destaque no currículo, seja explicitamente, na disciplina Desenho Geométrico, seja de forma implícita, na Educação Artística. Quando as construções geométricas se fundamentam na geometria, existe uma outra hierarquia, em uma posição superior à anterior, segundo a nossa concepção. No primeiro ou no segundo caso, ao constatarmos a permanência do Desenho Geométrico em algumas escolas que não possuíam cursos profissionalizantes, concluímos que este saber se mostra importante nos currículos de algumas instituições, existindo uma estratificação dos saberes escolares. Essa estratificação fica nas mãos dos coordenadores, supervisores e diretores que fazem as suas opções de acordo com o seu projeto

pedagógico. Dentro de uma hierarquização, as construções geométricas comparecem como um conhecimento valorizado, tendo seu lugar garantido na grade curricular, com professores específicos para lecionar a matéria e horários semanais fixos, durante todo o ano letivo.

Tomando por base os nossos levantamentos, o ensino das construções geométricas ficou restrito a determinadas instituições escolares. Poderíamos avaliar que o fato de a maioria dessas escolas serem de uma elite, econômica ou intelectual, se deve a uma forma de manter a estratificação social. Isso confirmaria os interesses dos grupos sociais dominantes. (Young, 1972; Apple 1982).

Geometria euclidiana e construções geométricas, de volta ao currículo escolar?

O nosso olhar para esta questão da retomada do ensino da geometria euclidiana e das construções geométricas, está diretamente ligado às amplas discussões e estudos que revelam a importância da geometria na formação escolar básica. Desde a década de 80, reconhecido o fracasso da Matemática Moderna, o ensino de geometria voltou a ser valorizado, mas isso não faz com que esse saber retorne tão prontamente às escolas.

Para Kallef (1994), a partir dos anos 70, o resgate pelo ensino da Geometria começa a se fazer presente em todo o mundo. No entanto, no Brasil, e mesmo em outros países essa questão continuou a ser discutida, sendo apresentadas propostas sem termos, contudo, mudanças efetivas.

Não só no Brasil, mas em diversos países, o retorno ao ensino da geometria começou a se tornar a pauta das discussões. Já em 1988, no Encontro Anual, em Chigago, a associação americana National Council of Supervisors of Mathematics – NCSM – formulou o documento "Basic mathematical skills for the 21st century". Entre as áreas de habilidades básicas, o NCSM identifica a Geometria, devendo ser priorizados conceitos como *paralelismo, perpendicularidade, congruência, semelhança, e simetria, bem como as propriedades básicas das figuras planas e dos corpos sólidos simples* (Lorenzato & Vila, 1993, p.48).

Segundo Valdemar Vello, editor dos livros de Desenho Geométrico da Editora Scipione, a venda dos livros didáticos nesta área caiu muito após a lei 5692/71. Apenas na década de 80 é que as editoras voltaram a investir, novamente, em publicações de coleções de Desenho Geométrico para o ensino fundamental. Então, o ensino das construções geométricas só vai ser retomado em algumas escolas, que haviam excluído o Desenho Geométrico de seus currículos, na década de 80, como se comprova pelas publicações das principais editoras de livros didáticos do país. Mas temos que observar que, como os alunos dos cursos de licenciatura em Matemática não estavam tendo uma formação adequada para trabalharem com a geometria e com as construções geométricas, muitos professores ao assumirem as aulas de Geometria ou Desenho Geométrico, não trabalhavam ou davam pouco enfoque aos mesmos, dedicando essas aulas ao ensino de outros conteúdos de Matemática.

Estudos como o de Pavanello (1989) e Perez (1995)[11], realizado no período 1984 a 1990, entre outros, mostravam que, na época de suas pesquisas, o ensino de Geometria era realizado de maneira deficiente ou era mesmo inexistente em algumas escolas.

Avaliando o grande despreparo e deficiências dos alunos em outros conteúdos de matemática pela falta do estudo da geometria, nos Estados Unidos, Usiskin (1994) sugere:

1. *Especificar um currículo de geometria para a escola elementar por séries;*
2. *Não afastar os alunos do estudo da geometria por eles serem fraco em aritmética ou álgebra;*
3. *Exigir de todos os alunos um grau significativo de competência em geometria*
4. *Exigir que todos os futuros professores de matemática, da escola elementar ou secundária, estudem geometria;*
5. *Elevar o nível, a qualidade e a quantidade dos discursos nas discussões sobre o currículo de geometria na faculdade;*
6. *Analisar, de uma perspectiva curricular, as várias maneiras de conceituar geometria.*

E propõe:

1. *A Geometria como estudo da visualização, do desenho e da construção de figuras (desenho geométrico);*
2. *A geometria como estudo do mundo real, físico;*
3. *A geometria como veículo para representar conceitos matemáticos, ou outros, cuja origem não é visual ou física.*

No caso específico do Desenho Geométrico, na década de 90, voltou a ser incluído em alguns vestibulares, influenciando as escolas do ensino básico a resgatar este conhecimento nos seus currículos.[12]

Em 1995, na cidade de Catânia, na Sicília, Itália, foi realizada a conferência "*Perspectivas para o Ensino da Geometria no Século XXI*", organizada pela Comissão Internacional para a Instrução Matemática – ICMI. A conferência se incluiu dentro de eventos temáticos, denominados *ICMI Study*, tendo como objetivo estudar as tendências que estão em evidência, discutir as necessidades e fazer determinadas recomendações, as quais, geralmente, são consideradas na elaboração de currículos nacionais e incorporadas em projetos, experiências e materiais didáticos. Dentro de um dos grupos de trabalho, que discutia as mudanças curriculares (novos tópicos, tópicos tradicionais, aspectos históricos), foi elaborado um documento indicando, entre as muitas recomendações, o ensino da geometria desde os primeiros anos de formação. Além disso, destaca-se que as atividades geométricas não devem ser realizadas só em períodos específicos, quando os livros

[11] Perez revela a situação do ensino de geometria no 1º e 2º graus, nas escolas públicas estaduais de São Paulo, no período mencionado.
[12] Segundo Franchesca Ravoli (199?, p.15). In: Matemática aplicada à vida, n.2. Edições Prandiano.

abordam tal tema, muito pelo contrário, é recomendado que os alunos devem ter contato com atividades geométricas durante todo o ano letivo.

Interessante observar que, anos antes da conferência *"Perspectivas para o Ensino da Geometria no Século XXI"*, o estudo realizado por Perez (1995) já demonstrava que, entre os docentes, havia uma preocupação com o ensino da geometria. Entre as várias sugestões apresentadas pelos professores pesquisados, ele destaca duas, das quais priorizo a segunda: *"efetivar o ensino da disciplina Desenho Geométrico em todo o 1º e 2º graus"* (p.60). Deste modo, vemos que, entre os professores de matemática das escolas estaduais de São Paulo, era tido como uma das prioridades a serem estabelecidas pelas reformas educacionais, o ensino das construções geométricas.

Fainguelernt (2000) defende a posição de não ser suficiente

> *"conhecer bem Aritmética, Álgebra ou Análise para conseguir resolver situações-problema em Geometria. O renascimento e reformulação do ensino de Geometria não é apenas uma questão didático-pedagógica, é também epistemológica e social. A geometria exige do aprendiz uma maneira específica de raciocinar, uma maneira de explorar e descobrir."* (Fainguelernt, 2000, p.51)

A autora, ainda, reforça a importância das construções geométricas com instrumentos no estudo da geometria que vai auxiliar *"o desenvolvimento do raciocínio visual dos alunos, fazendo com que propriedades, por vezes consideradas inconsistentes, passem a ter significado."* (idem, p. 53-54).

As construções geométricas nos Parâmetros Curriculares Nacionais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, evidenciam a posição dos curriculistas que trabalharam na sua elaboração, quando constatamos a valorização do ensino da geometria e das construções geométricas, com a utilização de instrumentos. Percebemos uma preocupação com o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno, aliado às construções geométricas as quais possibilitam visualizar a teoria de uma forma concreta. A importância da construção do conhecimento de geometria, através das construções geométricas é reforçada em diversos trechos dos PCN de Matemática.[13]

O apelo para o retorno ao ensino da geometria e, consequentemente, para o ensino das construções geométricas, vem se concretizando através da inserção de tópicos de Desenho Geométrico nos didáticos de Matemática.

A utilização de *softwares* para o ensino das construções geométricas correspondem às propostas dos PCN de Matemática, que incentivam o ensino da geometria e das construções geométricas, além de indicar o recurso às tecnologias da informação, como um dos caminhos *para se fazer Matemática na sala de aula*.

---

[13] Algumas das principais funções do Desenho, salientadas pelos PCN de Matemática para o 3º e 4º ciclos, são: permitir ao aluno visualizar, induzir de forma experimental a descoberta, conjecturar e provar.

Na legislação escolar não existe, oficialmente, um programa de Desenho Geométrico a ser cumprido pelas escolas. Mesmo estando inseridas nos livros de Matemática, as construções geométricas podem ser trabalhadas ou não pelos professores.

Diferentes propostas de ensino coexistem. Os professores e/ou os coordenadores de área são os principais determinantes do tipo de conhecimento que os alunos recebem na escola, ao escolherem os livros didáticos. Os docentes, segundo as suas concepções e de acordo com sua formação, irão optar por um ou outro texto didático. Existe, igualmente, uma grande influência das editoras. As escolas não podem se pautar pela lista de livros que são publicadas pelo MEC dentro dos critérios de avaliação, porque não existe uma avaliação dos livros didáticos de Desenho Geométrico. Não existem mesmo os *princípios e critérios para avaliação* dos livros de Desenho Geométrico, talvez por não ser uma disciplina obrigatória. No entanto, entendemos que esta avaliação deveria existir nos mesmos moldes das demais disciplinas, uma vez que diferentes coleções são utilizadas em muitas escolas do país.

Chegamos a um novo século com diferentes propostas e metodologias de ensino referentes às construções geométricas. Cabe a cada escola seguir uma delas ou, simplesmente, ignorá-las.

Considerações finais

Goodson (1995) pondera que pesquisas tratando das matérias escolares nos currículos britânicos apontam um conhecimento que sofre mudanças, de um estágio inferior para um estágio superior. Avaliamos o ensino das construções geométricas fazendo esse percurso, sendo um conhecimento pragmático na Idade Média, segregado às Corporações de Ofício e às Sociedades dos *Compagnons*, entre outros grupos profissionais. Depois, passa a ser incorporado como saber escolar adquirindo o *status* de “disciplina”.

No Brasil, principalmente no primeiro terço do século XX, as construções geométricas vão incorporar definitivamente os currículos escolares, seguindo as determinações oficiais, sendo publicados textos didáticos específicos. Marcando a sua posição nos currículos oficiais por 30 anos, o Desenho vai perdendo sua posição com a LDBEN de 1961. Mais tarde, é segregado a um grupo de disciplinas da parte complementar, não obrigatória, com a LDB 5692/71. A partir desta época, a manutenção da disciplina em algumas instituições de ensino revela a força da seleção dos conhecimentos escolares, por parte das mesmas, e a estratificação dos saberes, conferindo *status* ao Desenho Geométrico.

André Chervel (1990) entende que uma disciplina não é nada mais que uma combinação entre os saberes e os métodos pedagógicos. Não percebemos em nossa digressão uma influência marcante das diferentes tendências pedagógicas nas metodologias do ensino das construções geométricas. A análise dos livros didáticos demonstrou, ao contrário, que o ensino desse saber, principalmente na primeira metade do século XX, seguiu quase sempre a mesma linha didática com poucas variações. De um modo geral, encontramos em alguns livros um maior ou menor número de definições e

conceitos, a presença ou não de alguma teoria e justificativas das construções, a inclusão ou não de aplicações. A forma de apresentar as construções geométricas fica quase sempre na execução dos traçados através dos "passos de construção" que se constituem em um roteiro a ser seguido. Segundo a nossa avaliação, no Brasil é apenas com Putnoki, a partir de 1990, que existe, realmente, um rompimento com a metodologia apresentada nas décadas anteriores, quando o autor valoriza a teoria da geometria plana, trabalha com dobraduras e introduz tópicos com abordagem histórica. Este autor incorpora as tendências da educação matemática que retomam a História da Matemática e propõe trabalhos com material concreto. A grande mudança ficou por conta dos avanços na área de informática, permitindo que o papel, o lápis, a régua e o compasso fossem trocados pela tela do computador e pelo mouse, com a utilização de *softwares.* No entanto a utilização desses recursos não atinge a totalidade das escolas.

A análise dos livros didáticos confrontada com a legislação escolar nos oferece pontos de concordância. Até a década de 70, constatamos que, relativamente ao ensino do Desenho, as editoras se fixam nas determinações oficiais, sempre atentas aos currículos mínimos, pois é grande a venda de livros didáticos para as escolas públicas. Esta também é uma constatação de Pereira (1995), ao avaliar o livro didático na educação brasileira, dentro do processo de elaboração e implementação de uma política para o livro didático no Brasil.

Os rumos que o ensino das construções geométricas vão seguindo, no Brasil podem ser vistos sob outro ângulo, quando se comprova a opção por se adotar determinado material de ensino e a sua circulação. Estas práticas escolares contribuem para um outro olhar para educação brasileira no período posterior à promulgação da LDB 5692/71.

Antes de iniciarmos o levantamento dos textos didáticos, não esperávamos encontrar livros de Educação Artística que tratassem das construções geométricas. Deste modo, neste estudo, a análise dos livros didáticos cumpre um papel de destaque, constituindo-se em importante fonte de pesquisa. Os textos escolares vieram comprovar que o currículo prescrito oficialmente não era cumprido. Entretanto, como apontamos anteriormente, alguns pareceres do Conselho Federal de Educação poderiam isentar as escolas, se elas fossem acusadas de estarem burlando a legislação escolar.

Ao integrar a cultura escolar, o livro didático se incorpora a essa cultura com uma determinada intencionalidade. Isto é visto claramente através dos conteúdos apresentados nas coleções de Educação Artística analisadas. Estas vêm confirmar que as construções geométricas se constituíam em um saber escolar válido e legítimo, sendo priorizado pelas instituições escolares que adotavam os livros.

Posteriormente, são publicados didáticos de Matemática, para o ensino fundamental, abordando as construções com régua e compasso. Estas constatações vêm contrariar algumas pesquisas realizadas, como as de Nascimento (1994) e Vitti (1995). Ambas apontam o abandono do Desenho Geométrico nas escolas brasileiras. Porém, não se pode daí concluir o abandono do ensino das construções geométricas, no ensino básico.

Aqui, mais uma vez, se confirma que diversos estudos, dentro do campo curricular, não podem se basear, unicamente, na legislação oficial. Mesmo a grade curricular

apresentada pelas escolas pode levar a equívocos, quando não existe a ementa da disciplina, ou não são analisados os livros didáticos adotados.

O título da dissertação de Nascimento, *O ensino do desenho na educação brasileira: apogeu e decadência de uma disciplina escolar*, já nos dá a impressão de que o desenho foi extinto. Ele enfoca o ensino do Desenho com um olhar para as quatro modalidades estabelecidas na reforma de 1931. Nascimento não analisou os livros de Educação Artística, nem verificou se o estudo das construções geométricas estava inserido nas escolas através de outra matéria, que poderia ser mesmo a Matemática.

Pavanello (1989) coloca que "a substituição do Desenho Geométrico pela Educação Artística, nos dois graus de ensino", a partir da Lei 5692/71, tornou "ainda maior a dificuldade dos alunos em trabalhar com as figuras geométricas e sua representação." (p.165).

Segundo Vitti (1996), "Com a retirada do Desenho do currículo e os capítulos de geometria sempre colocados após a metade do livro, muitos de nossos alunos conservam idéias antiquadas sobre a matemática. Elaboram conceitos falsos, não têm interesse pela disciplina... " (p.84).

Parte das afirmações de Pavanello e Vitti procede, o ensino do Desenho Geométrico pode ter sido excluído de muitas instituições, uma vez que não continuou sendo uma matéria obrigatória. Entretanto, verificamos que, inserido na grade curricular de escolas particulares e mesmo de algumas escolas públicas, ou sob a denominação de Educação Artística – ou como parte integrante desta – o Desenho Geométrico nunca deixou de estar presente, se não em todas, pelo menos em parte das escolas Se, logo após a promulgação da Lei 5692/71, as publicações e lançamentos na área caíram, na década de 80 assiste-se a um reaquecimento deste segmento na área editorial.[14] Esta conclusão também contraria Vitti, ao afirmar que o Desenho foi retirado do currículo. Mas a qual currículo a autora se refere? Aos currículos oficiais ou ao currículo das escolas?

Oficialmente, na década de 90, não havia uma legislação que efetivasse a inclusão do Desenho Geométrico nas escolas de 1º e 2º graus, mesmo porque ainda vigorava a LDB 5692/71, a qual, como vimos, dava às escolas a liberdade de construírem a sua grade curricular, dentro da parte diversificada. Se o currículo é o currículo de cada escola, em particular, também não é muito pertinente a afirmação de Vitti. Deste modo, ao dizer que o Desenho Geométrico foi extinto das escolas, temos uma afirmação perigosa e carente de investigações mais amplas.

Assistimos, no final da década de 90, a novos lançamentos de livros didáticos de Desenho Geométrico, ou mesmo à remodelação dos já existentes, buscando-se um novo *layout* e introduzindo-se novas atividades, como é o caso editoras Scipione, Ática e FTD. Podemos avaliar que os investimentos das editoras, nessa área, acontecem devido aos movimentos pela valorização do ensino da geometria, presente nos eventos científicos, internacionais e nacionais, nas áreas de matemática, educação e educação matemática. Nestes espaços de discussão e avaliação do ensino de matemática, pesquisadores e

[14] A nossa constatação do lançamento de novos livros de Desenho Geométrico e o interesse das editoras de livros didáticos por esta área, a partir da década de 80, são confirmadas por Valdemar Vello, editor dos livros de Desenho Geométrico da Editora Scipione.

educadores evidenciam as seqüelas no ensino com o desprestígio da geometria, no Brasil, por tantos anos; também são apresentadas experiências bem sucedidas, apontando novas formas de se ensinar geometria. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, tanto do 1º e do 2º ciclos, como o do 3º e 4º ciclos dão extrema importância ao ensino da geometria, sendo as construções geométricas valorizadas como saber escolar importante, para o último ciclo do ensino fundamental.

Se nas décadas passadas poderia haver uma dupla interpretação quanto ao papel do ensino da Educação Artística, no Brasil, atualmente, os PCN referentes ao ensino fundamental do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, deixam bem clara a posição do ensino das Artes, embora explicite que

> *"Cabe à equipe de educadores responsável pelo projeto curricular da escola trabalhar com os professores de Artes Visuais, Dança, Música ou Teatro para fazer um diagnóstico do grau de conhecimento de seus alunos e procurar saber o que já foi aprendido, a fim de dar continuidade ao processo de educação em cada modalidade artística."* (PCN de Artes, 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, 1998)

Quatro linguagens: Artes Visuais, Dança, Música e Teatro são propostas. Respeitando o critério *das escolas e respectivos professores, sugere-se que os projetos curriculares se preocupem em variar as formas artísticas propostas ao longo da escolaridade, quando serão trabalhadas as Artes Visuais, Dança, Música ou Teatro.*

Além disso, para caracterizar esta área, a arte foi considerada *em suas dimensões de criação, apreciação, comunicação, constituindo-se em um espaço de reflexão e diálogo, e possibilitando aos alunos entender e posicionar-se diante dos conteúdos artísticos, estéticos e culturais incluindo as questões sociais presentes nos temas transversais*.

Em nenhum momento, nos PCN de Artes, há referências ao ensino do desenho com a utilização de régua e compasso, e muito menos com a utilização de *softwares*. Trabalhos com o computador são sugeridos, quando se coloca que as modalidades pintura, escultura, desenho, gravura, arquitetura, objetos, cerâmica, cestaria, entalhe, como formas tradicionais das artes visuais se

> *"incluem outras modalidades que resultam dos avanços tecnológicos e transformações estéticas do século XX: fotografia, moda, artes gráficas, cinema, televisão, vídeo, computação, performance, holografia, desenho industrial, arte em computador. Cada uma dessas modalidades artísticas tem a sua particularidade e é utilizada em várias possibilidades de combinações entre elas, por intermédio das quais os alunos podem expressar-se e comunicar-se entre si e com outras pessoas de diferentes maneiras."*(PCN de Artes, 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, 1998)

O papel das Artes e não mais Educação Artística ficou bem definido, não deixando nenhuma margem para que as construções com régua e compasso façam parte das atividades relativas as mesmas.

Defendemos como importante o trabalho com as construções geométricas no ensino fundamental, pois são indispensáveis à construção do conhecimento da Geometria. Porém, a relação entre os traçados geométricos e a geometria com a justificativa das

construções deve acontecer sempre, do contrário, não se tem uma aprendizagem efetiva (Liblik & Pinheiro, 1996; Dias, 1998). Se não estiverem justificados pela geometria euclidiana, os traçados geométricos não desenvolvem um raciocínio lógico, se mostram como uma seqüência de procedimentos sem sentido para o estudante.

A presença do ensino das construções geométricas, na disciplina específica Desenho Geométrico ou nas aulas de Educação Artística, vem confirmar que o microsistema educacional com autonomia para construir sua grade curricular inclui os saberes que considera válidos e legítimos para os seus educandos. A permanência do ensino das construções geométricas, pós LDB 5692/71, como um conjunto de conteúdos selecionados inabaláveis na sua hierarquia curricular, indica uma opção consciente por parte das escolas que assim o fizeram, considerando este um saber escolar fundamental para a formação do aluno. Devemos observar que o Desenho Geométrico era um diferencial em relação às propostas curriculares de outras instituições que o haviam excluído.

Tanto Young (1992) quanto Forquin (1993) indicam algumas particularidades que vão determinar se um conhecimento é considerado importante. Destacamos duas: se ele auxilia no desenvolvimento da inteligência e se é fundamentalmente abstrato. A abstração é necessária no estudo da geometria, e essa é considerada por vários matemáticos como propícia ao desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo. As construções geométricas, por serem parte da geometria euclidiana, poderiam ser valorizadas pelos mesmos motivos.

Com o nosso estudo, apoiados na teoria crítica do currículo e na NSE, conseguimos avançar em alguns pontos, tanto referentes a um conhecimento que se constitui em uma disciplina escolar, como em relação ao ensino das construções geométricas no Brasil.

Podemos evidenciar, com relação à constituição das construções geométricas, como um saber autônomo:

- que ao se estabelecer como um novo ramo do saber isolado da sua matriz, a Geometria Euclidiana, encerra fortes motivações sócio-econômicas, uma vez que o domínio das construções geométricas era necessário a diversas profissões;
- que a compartimentação deste saber corresponde às motivações sociais se agregando às necessidades didáticas. A premência de trabalhadores especializados e com domínio das construções geométricas favorece a ruptura entre as construções geométricas e a teoria que as fundamenta. Surge uma nova matéria escolar com finalidades pragmáticas, um conhecimento específico voltado para as aplicações práticas;
- a transposição didática advém de uma necessidade social que, para ser efetivada, vai culminar em uma necessidade pedagógica de tornar um conhecimento mais acessível.

Além disso, no campo educacional brasileiro, constatamos que:

- esse saber não foi imediatamente aceito e incorporado como um saber escolar autônomo;
- ao longo do tempo, as outras modalidades do Desenho – do natural, convencional e decorativo – estabelecidas a partir de 1931, vão sendo suprimidas para apenas continuar o Desenho Geométrico;

- dentro desta estratificação, a única modalidade que foi mantida, considerada um saber válido e legítimo, se configurava nas construções geométricas da geometria euclidiana;
- a permanência desse saber, posteriormente à promulgação da Lei n. 5692/71, ocorreu se não em todas, pelo menos em algumas escolas;
- a manutenção da disciplina revela a crença nas suas possibilidades de contribuição para a formação dos alunos;
- a publicação de coleções de Educação Artística abordando as construções geométricas com régua e compasso, comprova a validade e a legitimidade dos tópicos abordados no Desenho Geométrico. Com isso, define-se, claramente, que esses conteúdos são valorizados e a dimensão dessa valorização;
- professores trabalhavam(trabalham) as construções geométricas apoiadas na geometria euclidiana plana;
- no *currículo ativo*, os professores atuam sobre a seleção dos conteúdos e a forma de ensiná-los, demonstrando que são agentes ativos dentro da sua própria disciplina, fazendo modificações e redirecionamentos, utilizando metodologias que nem sempre estão presentes nos livros didáticos;
- foram(são) publicados textos didáticos de Desenho Geométrico com abordagens distintas;
- como a maioria dos livros didáticos de Desenho Geométrico, atualmente apresentam a teoria superficialmente, evidenciam que o acesso a este saber fazendo as devidas pontes com a geometria euclidiana só acontece se o professor não tem apenas o livro-texto como único ponto de referência, e se ele se preocupa em justificar as construções;
- a proposta de se introduzirem as construções geométricas com régua e compasso nos PCN de Matemática para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, apontam para um retorno ao ensino desse saber escolar em um nível mais amplo.

Desdobramentos da pesquisa

Indo além do nosso objeto de pesquisa e entendendo a *Academia como propulsora de um conhecimento escolar,* acreditamos que é nela que encontramos grupos que criam e mantêm o prestígio de

> "*disciplinas do conhecimento que encontram expressão na escola como grupo de matérias de estudo. As disciplinas do conhecimento possuem uma existência social e estão situadas dentro de grupos de estudiosos, que em nossa sociedade trabalham habitualmente em universidades e que ampliam suas disciplinas mediante investigação e as ensinam aos estudantes.* " (Stenhouse, 1991, p.37)

Como não temos muitos professores universitários dedicados às construções geométricas, seria este o motivo de um certo desprestígio das mesmas, nas décadas passadas?[15] No Brasil, temos cursos de Matemática que não possuem a disciplina Desenho

---

[15] A nossa afirmação de que não existe no meio acadêmico professores dedicados ao Desenho Geométrico, se deve às nossas próprias constatações e, também, pelo fato de esta disciplina não constar dos currículos de diversos cursos de licenciatura em Matemática no Brasil.

Geométrico em suas grades curriculares, sendo as construções geométricas desconsideradas, ou vistas superficialmente no estudo da Geometria Euclidiana Plana. Com efeito, esta não é uma área da Matemática que se tenha afirmado como campo de pesquisa reconhecido em épocas recentes. Mas, por outro lado, podemos avaliar que Stenhouse (1991) toca no cerne da questão, quando constatamos que o *software Cabri-Géomètre* foi desenvolvido dentro da academia e, com ele, todo um movimento de recuperação do ensino da geometria e do desenho geométrico foi e está sendo feito em diversas instituições escolares.

Dissertações e teses avaliando a aplicação do *Cabri-Géomètre*, nos diversos níveis de ensino, foram e têm sido desenvolvidas. Trabalhos, como o de Vicenzo Bongiovanni (2000), que utilizam o *software* tentando chegar a outros resultados geométricos, têm sido divulgados, vindo resgatar o prestígio da Geometria. Diante destes fatos, comprova-se a tese de Stenhouse. À medida que grupos de pesquisa se formam no interior de diversas universidades para investigar, avaliar as potencialidades desse programa, tentando tornar as ferramentas e processos mais eficientes, bem como abranger outras áreas do conhecimento, temos a Geometria, juntamente com as construções geométricas, adquirindo um novo *status.* Foi apresentada uma nova metodologia e, mesmo uma nova denominação, pois tem-se avaliado o *Cabri-Géomètre* como um *software* onde o estudo estático da Geometria nos livros didáticos, passa para uma *Geometria Dinâmica* com a interação direta do aluno.

Para discutir este ponto, nos apoiamos em Chervel (1990): vê-se, de repente, florescerem nos *“*novos métodos, que dão testemunho de uma insatisfação, e dos quais o sucesso é também o questionamento, ao menos parcial, da tradição. Quais são então os agentes de renovação das disciplinas?*”* (p.198). Tanto a transformação como a constituição de uma disciplina

> *“estão inteiramente inscritas entre dois pólos: o objetivo a alcançar e a população de crianças e adolescentes a instruir. É aí que se devem encontrar as fontes da mudança pedagógica. Pois é ao mesmo tempo através de suas finalidades e através de seus alunos que elas participam da cultura e da vida social de seu tempo (...) Mas não é raro verificar-se que os conteúdos do ensino se transformam enquanto as finalidades permaneceram imutáveis. (...) A transformação, social e cultural, dos públicos escolares é mais que suficiente para explicar o essencial dessa evolução.”* (Chervel, 1990, p.198-199)

O Cabri-Géomètre está inserido dentro novas tecnologias de ensino. Mesmo que o seu desenvolvimento não visasse criar uma nova metodologia, uma nova dinâmica, para se ensinar as construções geométricas, e, por conseguinte, explorar a geometria euclidiana, foi isso o que aconteceu. A busca por um novo método também visava à melhoria do ensino. Havia objetivos e um público-alvo para o qual o *software* seria dirigido, a partir da sua comercialização. Um *software* didático como o *Cabri*, além de tornar o aprendizado da geometria mais fácil e divertido, viria suprir as seqüelas deixadas pelo abandono do ensino de geometria, principalmente depois do Movimento da Matemática Moderna. Este aprendizado não seria só para os alunos, mas também para os professores que estudaram

pouco ou simplesmente não tiveram oportunidade de aprender geometria, em sua formação relativa ao ensino básico ou acadêmico.

> *"A transformação pelo público escolar do conteúdo dos ensinos é sem dúvida uma constante importante na história da educação. Encontramo-la na origem da constituição das disciplinas, nesse esforço coletivo realizado pelo mestre para deixar no ponto métodos que 'funcionem'. Pois a criação, assim como a transformação das disciplinas, tem um só fim: tornar possível o ensino. A função da escola, professores e alunos confundidos, surge então aqui sob uma luz particular. Nesse processo de elaboração disciplinar, ela tende a construir o 'ensinável'. "* (Chervel, 1990, p.199-200)

A *transformação social e cultural dos públicos escolares* é outro fator que determinou que a utilização do computador nas escolas seja quase obrigatória, pois o computador passou a fazer parte do cotidiano de muitos alunos como se fosse um "eletrodoméstico básico". O *Cabri-Géomètre* e outros *softwares* desenvolvidos para o ensino das construções geométricas como *Geometer's Sketchpad*, *Euklid*, *Dr. Geo*, *Geometricks*, vêm como inovações pedagógicas, atendendo a um mercado crescente que é o dos programas voltados para o ensino escolar. Estes visam colaborar com o ensino da geometria, uma área que tem sido valorizada nos currículos de vários países.

Como pudemos constatar, os PCN de Matemática, dirigido de 5ª a 8ª série, enfatizam a importância das construções geométricas no ensino da geometria. Evidentemente, que as discussões sobre as conseqüências da redução ou exclusão dos conteúdos de geometria no ensino fundamental, apresentados em periódicos e nos diversos eventos científicos, dirigidos para a Matemática, Educação e Educação Matemática, frutos de pesquisas, influíram na proposta dos PCN. E mais uma vez, temos, de certo modo, a academia como propulsora do retorno de um saber escolar, que ficou desvalorizado nos currículos escolares oficiais do ensino básico, por quase 30 anos.

Poderíamos indicar que o retorno do ensino das construções geométricas, no Brasil, de uma forma mais ampla, já começa a se concretizar, através dos PCN, das coleções de livros didáticos de matemática e das novas reformulações das coleções de livros didáticos de Desenho Geométrico – uma vez que existem escolas que mantiveram, reincluíram ou agregaram esta disciplina aos seus currículos. O ensino das construções geométricas tem sido valorizado por possibilitar a visualização, auxiliando nas conjecturas e provas na geometria. Entretanto, se faz necessário avaliar com mais cuidado essa situação, levantando alguns pontos:

- O fato de os PCN de Matemática sugerirem que o ensino de geometria seja compartilhado com os traçados geométricos, com régua e compasso, não garantem que esta prática seja adotada pelas escolas, mesmo porque nem todos professores estão habilitados para adotar a metodologia proposta;
- As escolas que mantêm o Desenho Geométrico como disciplina autônoma, provavelmente, não modificarão suas grades curriculares, exigindo que os

professores de Matemática passem a introduzir tópicos de Desenho Geométrico em suas aulas;

- A inserção de atividades com a utilização de régua e compasso, nos livros de Matemática, são significativas na medida em que o livro didático é, muitas vezes, a única referência para o professor. As instituições que seguirem as propostas dos PCN, adotando os livros didáticos que incluíram as construções geométricas em seus textos, propiciarão aos seus alunos uma aprendizagem da geometria mais efetiva, do que vinha acontecendo anteriormente, se elas forem realmente trabalhadas. No entanto, sabemos que a grande maioria dos professores em serviço, atualmente, tiveram em sua formação, básica ou acadêmica, pouco ou nenhum contato com a teoria da geometria euclidiana e com as construções geométricas com régua e compasso. Deste modo, fazem-se necessários cursos de atualização nestas áreas, para os professores em serviço, e maior conscientização dos coordenadores de cursos de licenciatura em Matemática, de modo a reverter o quadro instalado por tantos anos.
- Mesmo convictos de que as construções geométricas podem contribuir para a construção do conhecimento de geometria, o que vem sendo proposto é um conhecimento superficial se comparado aos programas de qualquer das coleções didáticas de Desenho Geométrico.[16] Dentro da nossa avaliação, as construções geométricas, abordadas nos livros de matemática, se restringem a um conteúdo muito reduzido, fixando-se apenas a alguns tópicos, não possibilitando uma visão mais ampla da sua integração com a geometria euclidiana. Pelo fato de os conteúdos presentes nesses livros serem limitados, o ensino das construções geométricas nos mesmos ficará muito aquém dos programas das escolas que mantêm o Desenho Geométrico, com aulas semanais e um professor específico para ministrá-la.
- As escolas que continuam investindo no Desenho Geométrico, como uma das suas disciplinas, permanecem com um conhecimento diferenciado e muito superior àqueles sugeridos pelos PCN e os elencados pelos textos didáticos de Matemática. Neste caso, vemos a maneira como um conhecimento tem tópicos selecionados, como é organizado e transmitido. Em maior grau para uns, em menor grau para outros, a estratificação dos saberes escolares refletindo na estratificação social se mantém.

Finalizando, queremos registrar que, durante o nosso estudo, sentimos a falta de outros trabalhos que pudessem subsidiar algumas considerações e orientar o nosso percurso. Muitas questões surgiram das nossas reflexões, ligadas à situação atual do ensino, e ainda estão em aberto para serem discutidas. Propomos algumas para serem analisadas e respondidas em outras pesquisas:

---

[16] Não nos referimos a nenhuma coleção em especial, nem se elas fazem as devidas pontes com a geometria euclidiana. Deixamos bem claro que nos pautarmos apenas nos tópicos tratados nessas coleções.

- Qual é o papel das construções geométricas na elaboração do conhecimento da Geometria?

- Qual é a importância das construções geométricas na construção do raciocínio lógico-dedutivo?

- As construções geométricas aprimoram a criatividade e o raciocínio para a resolução de problemas?

- Quais as habilidades desenvolvidas com o estudo das construções geométricas?

- Qual a contribuição do ensino das construções geométricas no estudo da Computação Gráfica?

> *"deve-se reconhecer que a objetividade na apreensão do mundo social é necessariamente uma ilusão: toda explicação proposta como científica não é, na verdade, senão uma, entre outras interpretações possíveis."* (Forquin, 1993, p.111).

Baseados nas palavras de Forquin, não tivemos a pretensão de buscar todas as respostas às questões propostas inicialmente, nem esgotar o campo de pesquisa quando deixamos em aberto as questões citadas anteriormente, que podem se desdobrar em muitas outras.

Pelo fato de a minha formação inicial e atuação profissional ter sido em matemática pura, novos campos teóricos, dentro das ciências sociais, se apresentaram, para mim, pela primeira vez, no mestrado. Dada a complexidade da leitura dos diversos teóricos, dentro das minhas limitações pessoais, a tentativa de responder às minhas próprias questões obrigou-me, felizmente, a investigar as considerações de outros estudiosos. Colocar-me à distância, estranhando o que me é familiar, oportunizou a emersão de novos questionamentos. Deste modo, as questões inicialmente propostas dentro da temática, apresentadas no projeto de pesquisa, foram desconstruídas e reconstruídas, gerando outras questões e possibilidades de uma nova abordagem. Tramitar por outros caminhos, e sair do meu campo profissional foi o que me possibilitou um outro olhar para o ensino das construções geométricas.

Temos consciência de que, relativamente às nossas considerações, algumas delas serão questionadas, outras servirão para novas pesquisas e terão, possivelmente, interpretações diferentes ou serão refutadas.

Muitas questões ficarão pendentes, aguardando teorias para fundamentá-las. Procuramos dar a nossa interpretação. Com este estudo, colocamos apenas algumas peças e demos pistas para que outras sejam encaixadas no imenso quebra-cabeças, que é a questão do currículo escolar, como um todo; e em relação ao ensino das construções geométricas, em particular.

BIBLIOGRAFIA E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, José Ricardo Pires de**. História da instrução pública no Brasil** (1500-1889). Trad. Antonio Chizzotti. São Paulo: EDUC; Brasília, DF: INEP/MEC, 1989.

ANAIS DO CONGRESSO NACIONAL DE DESENHO, 2, Florianópolis, 1981. Florianópolis: UFSC, 1982.

ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO CURSO SECUNDÁRIO, 1, Salvador, 1955.

APPLE, Michael W. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

APPLE, Michael W. As novas tecnologia em educação: parte da solução ou parte do problema. In: APPLE, M. **Trabalho docente e textos**: economia política das relações de classe e de gênero em educação. (Trad. Tomaz Tadeu da Silva). Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p.150-176.

____________. Currículo e poder. **Educação & Realidade**, 14 (2), p. 46-57, jul./dez. 1989.

____________. **Maestros y textos**. Una economia politica de las relaciones de clase y de sexo en educación. Barcelona: Paidós Ibérica, 1997.

APPLE, Michael W & WEIS, Lois. Vendo a educação de forma relacional: classe e cultura na sociologia do conhecimento escolar. **Educação & Realidade**, 11(1), p.19-33, jan./jun. 1986.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da educação**. 2. ed. ver. e atual. São Paulo: Moderna, 1996.

ARROYO, Miguel G. Experiências de inovações educativas: o currículo na prática da escola. In: MOREIRA, Antônio Flávio (Org.). **Currículo:** Políticas e práticas. Campinas: Papirus, 1999. p.131-164.

ARTIGAS, Vilanova. **Caminhos da arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Pini / Fundação Vilanova Artigas, 1986.

____________. O desenho. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**/USP, 3, p.23-32. 1968.

AZEVEDO, Fernando. **A cultura brasileira**. 6.ed. Brasília: UNB; Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

BALOMENOS, Richard et al. Geometria: prontidão para o cálculo. In: LINDIQUIST, Mary. SHULTE, Albert P. **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p.240-256.

BANDEIRA, José Sennem. O ensino do desenho geométrico. **Escola Secundária**, n. 1. CADES - Ministério da Educação e Cultura, p.74-78. jun./1957a.

________________. Métodos específicos no ensino do desenho do natural. **Escola Secundária**, n.3. CADES - Ministério da Educação e Cultura, p.76-79. dez./1957b

BARBOSA, Ana Mae Tavares Bastos. **Arte-educação no Brasil**: das origens ao modernismo. São Paulo: Perspectiva, 1978. 132p.

BARBOSA, Guilherme Dias. Sugestões para novos programas de Desenho. **Escola Secundária,** n.12. CADES / Ministério da Educação e Cultura. p.110-114, dez./1960.

BARBOSA, Ruy Madsen; LOURENÇO, Marcos Luiz. Nova investigação de aplicabilidade do Cabri-Géomètre – I: Geometria Analítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 2, p. 726–727.

BASSO, Marli. **Geometria, educação e sociedade**. 1991. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

BELL, J. **Doing your research project**. Buckingham: Open University Press, 1993.

BERNSTEIN, Basil. A educação não pode compensar a sociedade. In: GRACIO, Sergio & STOER, Stephan, (Orgs.) **Sociologia da educação**-II: antologia, a construção social das práticas educativas. Portugal: Livros Horizonte, 1982.

BITTENCOURT, Circe et al. **O saber histórico na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1997.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Livro didático e conhecimento histórico**: uma história do saber escolar.1993. 369f. Tese (Doutorado em História) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BITTENCOURT, Jane. Herança pedagógica moderna e a interdisciplinaridade resignificada. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23, Caxambu, 2000. **Anais...** (CD-Rom), 2000.

BONGIOVANNI, Vicenzo et al. **Descobrindo o Cabri-Géomètre**: caderno de atividades. São Paulo: FTD, 1997.

________________. O estudo das cônicas com o Cabri. In: SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 3, Coimbra, 2000. **Anais...** Coimbra: Universidade de Coimbra. (No prelo).

BORBA, Marcelo V. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, Maria Apareceda Viggiani (org). **Pesquisa em Educação matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p.285-295.

BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

BOYER, Carl. **História da Matemática**. Trad. Elza E. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

BRACET, Augusto & LIMA, Enoch da Rocha. A posição do ensino de Desenho no curso secundário. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 29. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos/Ministério da Educação e Saúde, p. 41-47, 1947.

BRAVERMAN, Harry. **Trabalho e capital monopolista**: a degradação do trabalho no século XX. Trad. Nathanel C. Caixeiro. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1974

BÚRIGO, Elisabete Zardo. Matemática moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60.**Teoria da Educação**, 2, p. 256-265, 1990.

________________. **Para que ensinar e aprender geometria no ensino fundamental?** Um exercício de reflexão sobre o currículo. Curso de Geometria na escola Cidadã.
Disponível em: <http://mathematikos.psico.ufrgs.br/paraquegeo.html>.Acesso em 01 mai. 2000

CARVALHO, João Pitombeira et al. Os debates em torno das reformas do ensino de matemática: 1930-1942. **Zetetiké**. Revista do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática. Campinas: UNICAMP, v.4, n.5, p.49-54, jan./jun. 1996.

CARVALHO, Marta Maria Chagas de. **Educação Popular e reforma da Instrução Pública no Brasil na década de 1920**. (mimeo) 36p.

________________. **Por uma história cultural dos saberes pedagógicos**. (mimeo) 14 p.

CÁSSIO, Maria de Fátima. Currículo escolar: regulação ou emancipação social. In: CAMARGO, Ieda (org.). **Currículo escolar**: propósitos e práticas. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1999.

CASTRO, F. M. de Oliveira. A matemática no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando (org.) **As Ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994. p.55-96

CASTRUCCI, Benedito. Desenho e os fundamentos matemáticos. In: CONGRESSO NACIONAL DE DESENHO, 2, Florianópolis, 1981. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1982. p.32-43.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: **Teoria & Educação**, n. 2, p. 177-229, 1990.

CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica**. Del saber sabio al saber enseñado. Madrid: Aique, 1991.

CHERYHOLMES, Cleo H. Um projeto social para o currículo: perspectivas pós-estruturalistas. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (org). **Teoria educacional crítica em tempos pós-modernos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

COSTA, Mário Duarte da. O desenho básico na área tecnológica. In: CONGRESSO NACIONAL DE DESENHO, 2, Florianópolis, 1981. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1982. p.89-93.

CROWLEY, Mary L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDIQUIST, Mary. SHULTE, Albert P**. Aprendendo e ensinando geometria**. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-20.

CURY, Carlos Roberto Jamil. Os parâmetros curriculares nacionais e o ensino fundamental. In: **Revista Brasileira de Educação**. n. 2, p.4-17, mai/ago, 1996.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

DAVID, Maria Manuela Martins Soares. A geometria e a pavimentação do chão da sala. **Presença Pedagógica**. v.3, n.13, p.59-69, jan./fev. 1997.

DAVIS, Philip J. & HERSH, Reuben. **A experiência matemática**. Trad. Fernando Miguel Louro e Ruy Miguel Ribeiro. Lisboa: Gradiva, 1995.

DIAS, Mônica Souto da Silva. **A Importância do Desenho na construção dos conceitos geométricos**. 1998a. 189f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro.

________________. A importância do desenho na construção dos conceitos geométricos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 2, p. 399.

DREYFUS, Tommy. HADAS, Nurit. Euclides deve permanecer e até ser ensinado.In: LINDIQUIST, Mary. SHULTE. Albert P. **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad. Hygino H. Domingues, São Paulo: Atual, 1994.p. 50-71.

DURKHEIM, Emile. **A evolução pedagógica**. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 325p.

EUCLIDES. **O primeiro livro dos Elementos de Euclides**. Trad. Irineu Bicudo. Natal: SBHMat, 2001. (Série: Textos de História da Matemática; v.1).

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. O que é pesquisa em educação matemática? In: ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2000, p. 49 -55.

________________. Geometria: representação e construção. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 1, p. 49-51.

FONSECA, Solange. **Metodologia de ensino de Matemática**. Belo Horizonte: Lê: Fundação Helena Antipoff, 1997.

FORBES, R. J. **Historia de la tecnica**. México: Fondo de Cultura Económica, 1958.

FORQUIN, Jean-Claude. As abordagens sociológicas do currículo: orientações teóricas e perspectivas de pesquisa. **Educação & Realidade**, 21 (1), p.187-196, jan./jun./1996.

______________. **Escola e cultura.** Trad. Guacira Lopes Louro. Porto Alegre: Artes Médicas,1993.

______________. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria & Educação**, 5, p. 28-49, 1992.

FREITAG, Barbara et al. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez,1989.

FREITAG, Barbara. **O Estado da arte do livro didático no Brasil**. Brasília: INEP, 1987.

GAMA, Ruy. **A tecnologia e o trabalho na história**. São Paulo: Nobel/EDUSP, 1986.

GASPARELLO, Arlette Medeiros. História e livro didático: a produção de um saber escolar. In: FARIA FILHO, Luciano Mendes. (org.) **Pesquisa em educação**: perspectivas de análise, objetos e fontes. Belo Horizonte: HG, 1999.

GHIRALDELLI Jr., Paulo. **História da educação**. 2. ed. ver. São Paulo: Cortez, 1994.

GOODSON, Ivor F. **Currículo**: teoria e história. Trad. Attílio Brunetta. Petrópolis: Vozes, 1995.

_____________. Tornando-se uma matéria acadêmica: padrões de explicação e evolução. **Teoria e Educação** (2), p. 231- 254, 1990.

GOULART, Lenir J. **O que é geometria?** Por que ensiná-la?. 1989. 130p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GRAVINA, Maria Alice Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da geometria. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7, Belo Horizonte, 1996. **Anais...** Belo Horizonte, 1996. p.1-13.

HAIDAR, M L M. **O ensino secundário no Império brasileiro**. São Paulo: EDUSP/GRIJALBO, 1972.

HÉBRARD, Jean. A escolarização dos saberes elementares na época moderna. **Teoria & Educação**, 2, p. 65-109, 1990.

HENRIQUES, Afonso. Papel e lápis x Cabri-Géomètre II: o caso do teorema de superfícies lunares. **Educação Matemática em Revista**, n.8, p. 62-67, jun./2000

HENRIQUES, Afonso. WODEWOTZKI, Maria Lúcia L. A tesoura do telhado e o teorema de Pitágoras. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 2, p.181 - 183.

HERNÁDEZ, Fernando. **Cultura visual,** mudança educativa e projeto de trabalho. (Trad. Jussara H. Rodrigues) Porto Alegre: Artmed, 2000. 261p.

IMENES, Luís Márcio. LELLIS, Marcelo. **Conversa de Professor**: Matemática. Cadernos da TV Escola. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação à distância, 1996.

KALEFF, Ana Maria. Tomando o ensino da geometria em nossas mãos... **A Educação Matemática em Revista**, SBEM, n.2., p.19-25. 1º sem./1994.

KLINE, Morris. **Matematicas para los estudiantes de humanidades**. Trad. Roberto Helier. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um quase manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n. 69, p.3-9, jan./mar.1996.

LAURENT, Stéphane. Art, drawing and industry. Musée des arts et métiers. **La revue**, n.16, p.16-24, sep./1996.

LIBLIK, Maria Petraitis. & PINHEIRO, Marta. Sobre a contribuição do ensino do desenho geométrico nas artes e na matemática: a importância da integração curricular. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 48, 1996, São Paulo. **Anais...** (CD Rom), São Paulo: PUC/SP, 1998.

LIMA, Lauro de Oliveira. **Estória da educação no Brasil**: de Pombal a Passarinho. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Brasília, [19 --].

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**, SBEM, n.4., p.3-13. set./1995.

LORENZATO, Sérgio & VILA, Maria do Carmo. Século XXI: qual Matemática é recomendável. A posição do Nacional Council of Supervisors of Mathematics. **Zetetiké**, n.1. p. 41-49, 1993.

LUKE, Allan. Theory and Practice in Critical Discourse Analysis. L. Saha (ed) International Encyclopedia of the Sociologyof Education, Elsevier Science Ltd. Disponível em: <http://www.gseis.ucla.edu/courses/ed253a/Luke/SAHA6.html>. Acesso em: 10 out. 1998.

MACHADO, Maria Cristina Gomes. O projeto de Rui Barbosa: o papel da educação na modernização da sociedade. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23, Caxambu, 2000. **Anais...** (CD-Rom), 2000.

MARANHÃO, Helena Ponce A diversidade e seus sentidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª série do ensino fundamental): questões prévias. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23, Caxambu, 2000. **Anais...** (CD-Rom), 2000.

MASSIRONI, Manfredo. **Ver pelo desenho**: aspectos técnicos, cognitivos, comunicativos. Trad. Cidália de Brito. São Paulo: Martins Fontes, 1982.

Matemática Aplicada à Vida, n.2. Edições Prandiano, (199?).

MEIHY, José Carlos Sebe Bom. **Manual de história oral**. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1998.

MEIRA, Luciana. FALCÃO, Jorge da Rocha. A experiência Matemática na escola de 1º grau. **A Educação Matemática em Revista**, SBEM, n.2, p. 37-42. 1º sem./1994

MELLO, Elizabeth Gervazoni S. & ALMOULOUD, Saddo Ag. É importante aprender demonstração em geometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 2, p. 394-395.

_____________. Iniciação à demonstração: apreendendo conceitos geométricos. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23, Caxambu, 2000. **Anais...** (CD-Rom), 2000.

MERCIER, Alain. Une transgression du lavis technique. Musée des arts et métiers. **La revue**, n.2 p. 47–54, février 1993.

MIGUEL, Antonio. BRITO, Arlete J. A história da matemática na formação do professor de matemática. In: **Caderno CEDES**: História e Educação Matemática. São Paulo: Papirus, 1996. p.47-61.

MIGUEL, Antônio. MIORIM, Maria Ângela**. O Ensino de Matemática no primeiro grau**. 7. ed. São Paulo: Atual, 1986, p. 65-71.

MIORIM, Maria Ângela. As influências do primeiro movimento de modernização do ensino de Matemática no Brasil. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA e SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2, 1997, Águas de Pedro. **Anais...** Rio Claro: Cruzeiro/ Comitê Brasileiro de História da Matemática, 1997. p.273-276.

_____________. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998. 121p.

MOACYR, Primitivo. **A instrução e o império** (subsídios para a história da educação no Brasil) 1854-1888. São Paulo: Cia Editora Nacional. v.2.,1939. 614p.

MOLINA, Olga. **Quem engana quem?**: professor x livro didático. Campinas: Papirus, 1987.

MORAIS, Frederico. **Artes plásticas e a crise da hora atual**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa. Currículo e controle social. **Teoria e Educação**, 5, p. 13-27, 1992.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa & SANTOS, Lucíola de Castro P. S. Currículo: questões de seleção e de organização do conhecimento. In: **Currículo, conhecimento e sociedade.** Série Idéias**,** 26, p. 47-65, 1995.

MOURÃO, Paulo Krüger Correa. **O ensino em Minas Gerais no tempo do Império**. Belo Horizonte: Oficinas Gráficas da Faculdade de Direito da Universidade de Minas Gerais/Centro Regional de Pesquisas Educacionais, 1959.

MOURÃO, Paulo Krüger Correa. **O ensino em Minas Gerais no tempo da República**. Belo Horizonte: Centro Regional de Pesquisas Educacionais de Minas Gerais, 1962.

NASCIMENTO, Roberto A. **O ensino do desenho na educação brasileira**: apogeu e decadência de uma disciplina escolar. 1994. 75f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília.

NOT, Louis. **As pedagogias do conhecimento**. Trad. Américo E. Bandeira. São Paulo: DIFEL, 1981.

OSBORNE, Harold. **Estética e teoria da arte**: uma introdução histórica. 2.ed. São Paulo: Cultrix, 1974.

OTTONI, Cristiano Benedito. **Autobiografia**. Brasília: UNB, 1986.

PACHECO, José Augusto. **Currículo**: teoria e práxis. Porto: Porto Editora, 1996.

PAIS, Luiz Carlos O significado da noção de transposição didática para prática pedagógica na educação matemática. **Zetetiké**, 3, 1995.

_____________. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23, Caxambu, 2000. **Anais...** (CD-Rom), 2000.

PASSOS, C. L. B. (1998) A Importância da visualização em situações práticas de Resolução de Problemas Geométricos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 2, p.633-635.

PAVANELLO, Regina M. **O abandono do ensino de geometria:** uma abordagem histórica. 1989. 195f. Dissertação (Mestrado em Educação) – UNICAMP, Campinas.

PAVANELLO, Regina M. De Matemática e educação: o caso da Geometria. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA e SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2, 1997. Águas de São Pedro. **Anais...** Rio Claro: Cruzeiro/ Comitê Brasileiro de História da Matemática, 1997. p.327-332.

PEDRA, J. A. **Currículo, conhecimento e suas representações**. Campinar: Papirus, 1997.

PEREIRA, Amarildo Gomes. **O livro didático na educação brasileira**: um estudo exploratório do processo de elaboração e implementação de uma política para o livro didático no Brasil. 1995. 199f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PEREZ, G. A realidade sobre o ensino de geometria de 1º e 2º graus, no Estado de São Paulo. **A Educação Matemática em Revista**, n.4, p. 54-62, 1995.

PETITAT, André. A escola e a produção da sociedade. **Educação e Realidade**, 14 (2), p. 21-30, jul./dez. 1989

PEVSNER, Nikolaus. **Pioneros del Diseño moderno**: de William Moris a Walter Gropius. Trad. Odilia Suárez y Emma Gregorea. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1958.

PINHEIRO, Gerson Pompeu. **O desenho para o arquiteto**. Rio de Janeiro: Rodrigo & Cia, 1939. 55p.

PLATÃO. **A República**: Livro VII. Comentários de Bernard Piettre Trad. Elza Moreira Marcelina. Brasília: UNB, 1985.

POPKEWITZ, Thomas. História do curículo, regulação social e poder. In: SILVA, Tomaz Tadeu (org.) **O sujeito da Educação**. 2.ed. Petrópolis,: Vozes, 1995. p. 173-210.

PUTNOKI, José Carlos. Que se devolvam a Euclides a régua e compasso. **Revista do Professor de Matemática**, Sociedade Brasileira de Matemática São Paulo: Associação Palas Athena do Brasil, 13, p.13-17, 2º sem./1988.

READ, Herbert. A validade da Educação Artística. **Escola Secundária**, CADES – Ministério da Educação e Cultura, n.12, p.41-42, mar./1960.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Emílio**, ou Da educação. Trad. Sérgio Millet. 2. ed. rev. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1973.

RUBENS, Carlos. **Pequena história das artes plásticas no Brasil**. São Paulo: Nacional, 1941.

SACRISTÁN, Jose Gimeno. **El curriculum** : una reflexión sobre la práctica. Madrid: Morata, 1996.

SANTANA, José Rogério. BORGES NETO, Hermínio. A construção de um lugar geométrico que seja uma elipse, com o uso software Cabri-Géomètre. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 2, p. 723-725.

SANTONI RUGIU, Antonio. **Nostalgia do mestre artesão**. Trad. Maria de Lourdes Menon. Campinas: Autores Associados, 1998. (Coleção Memória da Educação)

SANTOS, Lucíola Licínio de C. P. História das disciplinas escolares: perspectivas de análise. **Teoria e Educação**. n.2, p.21-29, 1990.

______________. História das disciplinas escolares: outras perspectivas de análise. **Educação & Realidade**, 20 (2), p. 60-68, jul./dez. 1995.

SANTOS, Lucíola Licínio C. P. & PARAÍSO, Marlucy Alves. O currículo como campo de luta. **Presença Pedagógica**, v.2, n.7, p. 33-39, jan./fev. 1996.

SANTOS, Sady Casemiro dos. Os objetivos gerais do ensino do Desenho. **Escola Secundária**, n.7. p. 99-101, dez./1958 - CADES - Ministério da Educação e Cultura.

SCHWARTZMAN, Simon. BOMENY, Helena Maria Bousquet. COSTA, Vanda Maria Ribeiro. **Tempos de Capanema**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra/ Fundação Getúlio Vargas, 2000.
Disponível em <http://www.10minutos.com.br/simon/capanema/introduc.htm>. Acesso em 10 out. 2000.

SILVA, Circe Mary S. **A matemática positivista e sua difusão no Brasil**. Vitória: EDUFES, 1999.

SILVA, Clovis Pereira da. **A Matemática no Brasil**. Uma história de seu desenvolvimento. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1998.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

______________. Currículo e cultura como práticas de significação. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 20, 1997. **Anais**... Caxambu, 1997.

______________. A sociologia da educação entre o funcionalismo e o pós-modernismo: os temas e os problemas de uma tradição. **Em aberto**, Brasília, ano 9, n. 46, p.3-12, abr./jun.1990.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. **Em aberto**, Brasília, ano 16, n. 69, p.11-15, jan./mar.1996.

SOUZA, Fernanda C. A G. & GUIMARÃES, Luiz Carlos. Geometria dinâmica: uma nova proposta para o ensino da geometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6, 1998, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, RS: SBEM/UNISINOS, 1998, v. 2, p. 513–515

SOUZA, Rosa Fátima. Espaço da educação e da civilização: origens dos grupos escolares no Brasil. In: SOUZA, Rosa Fátima et al. **O legado educacional do século XIX**. Araraquara: UNESP, 1998. p.20-62.

STENHOUSE, Lawrence. **Investigación y desarrollo del curriculum**. 3. ed. Madrid: Morata, 1991.

STRUIK, Dirk J. **História concisa das Matemáticas**. Lisboa: Gradiva, 1997

TAUNAY, Alfredo Descragnolle. MORAES, Dicamôr. **História do Brasil**. 3. ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1961.

TELLES, Norma. **Cartografia brasilis**. Petrópolis: Vozes, 1984.

THOM, René. "Modern" Mathematics: An Educational and Philosophic Error? **American Scientist**, v. 59, p.695-699, nov.dec. 1971.

USISKIN, Zalman. Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar. In: LINDIQUIST, Mary.SHULTE. Albert P**. Aprendendo e ensinando geometria**. Trad. Hygino H. Domingues, São Paulo: Atual, 1994. p.21-37

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma história da matemática escolar no Brasil** (1730-1930). São Paulo: Anna Blume, 1999.

_______________. Há 150 anos uma querela sobre a geometria elementar no Brasil: algumas cenas dos bastidores da produção do saber escolar. In: **BOLEMA**, ano 12, 13 p.44-61, 1999.

VEIGA NETO, Alfredo José. A ciência em Kuhn e a sociologia de Bourdieu: implicações para análise da educação científica. Educação e Realidade, Porto Alegre 17(1), p. 93-107, jan./jun. 1992.

VITTI, Maria Catarina. **Matemática com prazer**. Piracicaba: Ed Unimep, 1996.

WHITAKER, Dulce Consuelo Andreatta. Educação escolarizada: violência simbólica o prática libertadora? O caso brasileiro. **Teoria & Educação**, 3, p. 9-28, 1991.

YOUNG, Michael F. D. **Knowledge and control**: new directions for the sociology of education. London: Collier-Macmillan, 1972.

_______________. Uma abordagem do estudo dos programa enquanto fenômenos do conhecimento socialmente organizado. In: Gracio, Sérgio & STOER, Stephen (Orgs.) **Sociologia da educação**-II: antologia, a construção social das práticas educativas. Portugal: Livros Horizonte, 1982.

_______________. Currículo e Democracia: Lições de uma Crítica à “Nova Sociologia da Educação”. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, 14(1). p. 29 – 39, 1989.

ZAIDAN, Samira. A educação matemática em movimento. **Presença Pedagógica**. v.3 (16), p.65-73, jul./ago. 1997.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. Livros didáticos de Educação Artística, conteúdo: construções geométricas. Livros didáticos para atender ou burlar a legislação? In: ENCONTRO DE PESQUISA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO (FAE/UFMG), 7, 2001, Belo Horizonte. **Anais...** (CD-ROM) Belo Horizonte: Universidade Federal Minas Gerais, 2001a.

_______________. O ensino do Desenho em quatro modalidades na reforma do ensino, em 1931, no Brasil. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 4, 2001, Natal. **Anais...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2001b. p. 289-295.

_______________. A trajetória do desenho geométrico no Brasil. In: ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, 2000, Belo Horizonte. **Anais**... Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2000a. p.128-129.

_______________. O Desenho Geométrico como disciplina escolar no Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4, 2000, Rio Claro. **Anais**... Rio Claro: UNESP, 2000b. p. 276-282.

_______________. Geometria e Desenho Geométrico, por quê e para quê? In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, 1997, Belo Horizonte. **Anais**... Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.

DOCUMENTOS OFICIAIS

BRASIL. Congresso Nacional. LEI nº 4024 de 20/12/1961. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

__________. Congresso Nacional. LEI nº 5692 de 11/08/1971. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

__________. Conselho Federal de Educação. Parecer nº 57/62 de 13 abr. 1962. Presença do desenho no ensino de grau médio.

__________. Conselho Federal de Educação. Parecer nº 338/62 de 17 nov. 1962. Currículo de licenciatura em Desenho.

__________.Conselho Federal de Educação. Parecer nº 354/69 de 08 maio 1969. Curso de licenciatura em Desenho e Plástica.

__________. Conselho Federal de Educação. Parecer nº 1.071/72 de 02 out. 1972. Posição do desenho no currículo de ensino de 1º e 2º graus.

__________.Conselho Federal de Educação. Parecer nº 1.284/73 e Resolução nº 23 de 23 out. 1973. Conteúdos mínimos e duração do curso de Educação Artística.

__________.Conselho Federal de Educação. Parecer nº 540/77 – Tratamento a ser dado aos componentes curriculares previstos no artigo 7º da lei 5.692/71.

__________.Conselho Federal de Educação. Portaria Ministerial de 17/03/1936. D. O. de 19/03/36. Programas do curso complementar.

__________. Decreto-lei nº 18.890 de 18 mar. 1931. Dispõe sobre a organização do ensino secundário.

__________. Decreto-lei nº 4.244 de 09 abr. 1942. Das base de organização do ensino secundário.

__________. Legislação brasileira do ensino de 2º grau. Coletânea dos atos federais. Brasília: Departamento de Ensino Médio/MEC,1978.

__________.Portaria Ministerial s/nº de 30 jun. 1931. Dispõe sobre os programas do curso fundamental do ensino secundário e instruções pedagógica. Diário Oficial, 31 jun.193, p.12405; 12423-24.

__________.Portaria Ministerial s/nº de 17 mar. 1936. Dispõe sobre os programas do curso complementar. De acordo com o artigo 10, decreto nº 21.141 de 04 abr. 1932. Diário Oficial, 19 mar.1936, p-5791; 5800-5812.

__________ Portaria Ministerial nº 555 de 14 nov. 1945. Dispõe sobre os programas das diversas disciplinas de ensino secundário.

__________. Portaria Ministerial nº 10 de 4 jan. 1946. Dispõe sobre os programas para o curso científico.

__________. Portaria Ministerial nº 966 de 02 out. 1951. Dispõe sobre os programas das diversas disciplinas de ensino secundário.

__________. Portaria Ministerial nº 1.045 de 12 dez. 1951. Dispõe sobre o desenvolvimento dos programas da Desenho.
__________.Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática - 1º e 2º ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1997.v. 3.

__________.Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Artes- 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://www.sinepe-sc.org.br/5a8art.htm> Acesso em: 24 mar. 2001.

__________. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática - 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://www.sinepe-sc.org.br/5a8mtm.htm>. Acesso em: 24 mar. 2001.

MINAS GERAIS. Currículo pleno da escola de 1º grau – estudo teórico e normas para a educação. Secretaria de Estado da Educação - MG [s.d.]. 103p.

MINAS GERAIS. Documentos oficiais. Arquivo Público Mineiro.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Educação. Parecer nº 395/80 de 12 mar. 1980. Acréscimo da disciplina desenho no currículo de 1º e 2º grau.

LIVROS DIDÁTICOS CONSULTADOS

AGUIAR, Glorinha. **Educação artística**: 1º grau. São Paulo: Ática, 1980. 4v.

BONERMANN, Leni Maria Navolar & SILVA, Jocelin J. Vianna. **Desenho Geométrico**: Educação Artística. Curitiba: Arco-íris, [19-] 4v.

______________. **Desenho Geométrico**: educação artística. Curitiba: Arco-íris, [19-] 4v.

BRAGA, Theodoro. **Problemas de Desenho Linear Geométrico**. 1930.

______________. **Problemas de Desenho Linear Geométrico**. 7. ed. São Paulo: LEP, 1958.

______________. **Problemas de Desenho Linear Geométrico**. 34. ed. São Paulo: Cone, [s.d.].

CARVALHO, Benjamin de A. **Desenho Geométrico**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1967.

______________. **Desenho Geométrico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1959.

______________. **Programa de Desenho para a primeira série ginasial**. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1956.

______________. **Programa de Desenho para a segunda série ginasial**. 10. ed. São Paulo: Nacional, 1956.

______________. **Programa de Desenho para a terceira série ginasial**. 7. ed. São Paulo: Nacional, 1956.

CARVALHO, Benjamin de Araújo. **Programa de Desenho para a quarta série ginasial**. 5. ed. São Paulo: Nacional, 1956.

COTRIM, Gilberto. **Educação artística:** expressão corporal, musical, plástica. 1º grau. Rio de Janeiro: Saraiva, 1978. (Manual do Professor).

CUNHA, Gregorio Nazianzeno de Mello. **Desenho Geométrico e elementar**. 3. ed. Rio de Janeiro: Educadora, 1942.

F.G.M. **Dessin géométrique**. Paris: Maison A. Mame et files, [s.d]

GAMA, Ayres de Albuquerque. **Elementos de Desenho Linear**. 1. ed. Rio de Janeiro: H. Garnier, 1872.

_______________. **Elementos de Desenho Linear**. 6. ed. Rio de Janeiro: H. Garnier, 1922.

GIOVANNI, José Ruy et al. **Desenho geométrico**: 1º grau. São Paulo: FTD, 1987. 4 v.

________________. **Desenho geométrico**: 1º grau. São Paulo: FTD, 1996. 4 v.

HERLING, André & YAJIMA Eiji. **Desenho**: educação artística. São Paulo: Instituto Brasileiro de Educação Pedagógica - IBEP, [1983?] 4v.

JEANNENEY, V. **Le dessin** - cours rationnel et progressif (A l'usage des écoles primaires élémentaires et supérieures, des écoles normales et des lycées et collèges). Paris: P. Garcet et Nisius, 1882. 247p.

LIMA, Edison R. **Desenho para o concurso de habilitação**. (Problemas de Desenho Geométrico e projetivo para o concurso de habilitação às escolas de Engenharia, Arquitetura, Urbanismo, Politécnica e Belas Artes). São Paulo: Nacional, 1956. 445p.

LOPES, Elizabeth Teixeira & KANEGAE, Cecília Fujiko. **Desenho geométrico**. São Paulo: Scipione, 1987. 4 v.

_______________. **Desenho geométrico**. São Paulo: Scipione, 1995. 4 v.

MARCHESI JÚNIOR, Isaías. **Desenho geométrico**. São Paulo: Ática, 1989. 4v.

_____________**. Desenho geométrico.** São Paulo: Ática, 1998. 2v.

MARMO, Carlos. MARMO, Nicolau. **Desenho Geométrico**. São Paulo: Scipione, 1995. 3v.

MELLO e CUNHA, Gregorio Nazianzeno de. **Desenho geométrico e elementar**. 3. ed. Rio de Janeiro: Educadora, 1942.

NEVES, J. M. de Castro. **Desenho para a 3ª e 4ª séries do curso ginasial**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953. 156 p.

OLIVEIRA, Malaí Guedes de. **Hoje é dia de arte**. São Paulo: IBEP, [1980?]. 4v.

OTTONI, Cristiano Benedito. **Elementos de geometria e trigonometria rectilinea**. 7. ed. Rio de Janeiro: Livraria Clássica de Alves & C., 1887.

PACHECO, Paulino Martins. **Curso de Desenho Linear Geometrico**. 3. ed. Rio de Janeiro: Laemmert & Comp. Editores, 1905.

PENTEADO, José Arruda. **Curso de desenho para a 2ª série ginasial**. 5. ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1958.

______________.**Curso de desenho para os cursos de 1º e 2º graus**. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1975.

PUTNOKI, José Carlos. **Geometria e desenho geométrico.** São Paulo: Scipione, 1991. 4 v.

______________. **Elementos de geometria & desenho geométrico**. 2.ed. São Paulo: Scipione, 1991. 3v.

POGGI, D. & TASSO, F. **Geometria Intuitiva** per le sucole medie inferiori. Torino: Societá Editrice Internazionale, 1951.

ROTONDARO, Rafael. **1º ano de desenho para o ginásio**. 11.ed. São Paulo: Brasil. [s.d.].

_______________. **2º ano de desenho para o ginásio**. 9.ed. São Paulo: Brasil, [s.d.].

_______________. **3º ano de desenho para o ginásio**. 8.ed. São Paulo: Brasil, [s.d.].

_______________. **4º ano de desenho para o ginásio**. 8.ed. São Paulo: Brasil, [s.d.].

SPERÂNDIO, Amadeu & MATTEI, Rigoletto. **Curso completo de Desenho para o ensino secundário**. 1ª 2ª e 3ª série do curso ginasial. De acordo com o programa oficial. 409 desenhos intercalados no texto. São Paulo: Saraiva, 1954.

TRONQUOY, Amable. **Dessin Linéaire Géométrique** et Éléments de Lavis. Paris: Ch. Delagrave et Cie, Libraires-Éditeurs, 1870.

VASCONCELLOS, Thelma & NOGUEIRA, Leonardo. **Educação artística** – Reviver a nossa arte. São Paulo: Scipione, 1985. 4v.

VELLO, Valdemar et al. **Artes**. São Paulo: Scipione, 2001. 4v.

VIEIRA, Ivone L. MOURA, José Adolfo. DECKERS, Jan. **Educação artística** – área de comunicação e expressão. 1º grau. 5ª a 8ª séries. Belo Horizonte: Lê, 1976.

WAACK, Jurema Barros & CHRISTOFOLETTI, M. Célia Bombana**. Educação artística**, estudo dirigido: expressão musical, expressão corporal, expressão plástica. São Paulo: IBEP, [1979?]. 4v.

WAGNER, Eduardo. **Construções geométricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 1998.

XAVIER Natália & AGNER, Albamo. **Viver com arte**: educação artística. Livro do Professor. São Paulo: Ática, 1982. 4v.

_______________. **Viver com arte**: educação artística. Cadernos de atividades. Livro do Professor. São Paulo: Ática, 1982. 4v.

ANEXO A

Programa de Desenho Linear Geométrico para os cursos complementares - Portaria Ministerial, s/n.º de 17/03/1936, de acordo com o artigo 10, do Decreto n.º 21.241, de 04/04/1932.

Programa de *Desenho Linear Geométrico* para o curso complementar de *Medicina, Farmácia e Odontologia*
– Desenho linear geométrico – objeto, importância e utilidade. Instrumentos empregados. Traçado das linhas retas e paralelas, suas combinações e divisões em partes iguais e proporcionais. – Traçado da circunferência e combinações com a linha reta, retificação e divisão em partes iguais, traçado dos ângulos, bissetrizes, divisão e medida Construção dos triângulos e polígonos, Concordância. – Traçado gráfico das principais curvas geométricas, gráficas e artística. – Escalas. Construção de uma escala gráfica. – Exercícios do traçado gráfico das figuras resultantes da combinação de circunferência com linhas poligonais, redes curvilíneas. Entrelaçados, rosáceas.

Programa de *Desenho Linear Geométrico* para o curso complementar de *Engenharia e Arquitetura*
– Desenho linear; definição e objeto. Instrumentos empregados; descrição, verificação e aplicação. – Representação do ponto e da linha. Traçado gráfico de retas perpendiculares e oblíquas, sua divisão em partes iguais e proporcionais. – Traçado gráfico de retas paralelas; sua divisão em partes iguais. – Traçado gráfico dos ângulos; sua medida e divisão em partes iguais; bissetrizes. – Traçado gráfico das circunferências; seus elementos: suas combinações entre si e com a linha reta. Retificação da circunferência e processos para a sua divisão em um número qualquer de partes iguais. – Traçado gráfico dos polígonos inscritos e circunscritos, polígonos estrelados. – Concordância das retas e das circunferências de círculo. Ducina, talão, acossia e traçado de vários arcos.[1] – Elipse, hipérbole e parábola: definição, propriedade, traçado, seus elementos, tangentes e normais. – Traçado gráfico das ovais, tangentes, etc. Traçado gráfico da envolvente do círculo, tangentes, etc. Traçado gráfico da cicloide e da epicicloide, etc. – Traçado gráfico das espirais, tangentes e normais. – Traçado gráfico das figuras semelhantes. – Escalas. Construção de uma escala gráfica. – Traçado gráfico das figuras provenientes da combinação de linhas retas, redes e entrelaçados retilíneos. – Traçado gráfico das figuras resultantes de circunferência em coroa, florões centrais. – Traçado gráfico da combinação da circunferência com linhas, redes e entrelaçados mistilineos. – Traçado gráfico de ornatos simples; rosáceas, painéis, mosaicos; emprego do lápis colorido.

[1] Ducina - Moldura côncava na metade superior e convexa na inferior, geralmente aplicada em cornijas (molduras sobrepostas que formam saliências na parte superior da parede, porta, etc.).
Talão - na arquitetura representa uma moldura de superfície, parte côncava, parte convexa.

ANEXO B

Curso de Desenho Linear Geometrico de Paulino Martins Pacheco na mídia

No ano de 1881, a revista *O Cruzeiro,* de 21 de março; a *Gazeta de Notícias,* de 22 de março; e a *Revista Brasileira*, de abril; publicam artigos sobre o livro com muitos elogios. É ressaltado pela revista *O Cruzeiro* que o compêndio é

> *claro, preciso, illustrado com numerosas gravuras, que, approvado pelo Conselho Director da Instrução publica, foi pelo Governo mandado adoptar nas escolas primarias e demais estabelecimento de ensino dependentes do Ministerio do Imperio.*[2]

A *Gazeta de Notícias*, além de elogiar o livro destaca a importância do Desenho:

> *a grande vantagem do desenho linear, quer considerado como estudo especial, quer como excellente preparatorio para os da Geographia e da Geometria, á qual em muitos casos equivale, leva-nos a convidar os directores de collegios, professores de escolas publicas ou particulares, estudantes e chefes de familia a animar, pela acquisição do seu compendio, ao Sr. Engenheiro Pacheco, a quem felicitamos.*[3]

Na terceira edição, o autor escreve no prefácio:

> *Achando-se esgotada a edição anterior do nosso Curso Elementar de Desenho Linear, que continua a ser distinguido com a adopção pelos principais estabellecimentos publicos e particulares de ensino desta capital*[4] *e de alguns Estados [...]*
>
> *Como na anteriores, continua o nosso livrinho a tratar da definições e propriedades das indispensaveis figuras geometricas, do Desenho linear graphico e de applicações desde á industria e á architectura, alterado, porém, na actual edição o respectivo plano, para o fim de tornal-o mais methodico e commodo aos que por elle tenham de guiar-se em seus estudos.*
>
> *Esta reforma e os accrescimos que ora se encontram, entre outros, de algumas questões relativas ao Desenho topographico, parecenos que, longe de minorar a acceitação que tem tido, será a razão de mais para que o nosso trabalhinho não perca na presente edição o favor daquelles que o ampararam nas anteriores; aos quaes pedimos que continuem a protegel-o.*[5]

Temos, ainda o Parecer do Districto Federal - Gymnasio Nacional - Escolas Públicas Primárias Ministério dos Negocios do Imperio - 2ª Directoria - N. 3853 - Rio de Janeiro, 22 de setembro de 1879:

> *Declaro a V.S. em vista do que informou no officio de 9 do corrente, de accôrdo com o parecer do Conselho Director, que approvo o compendio de desenho linear do professor Paulino Martins Pacheco, para o fim de ser adoptado, não só no Imperial Collegio de Pedro 2º, como também nas escolas publicas de instrucção primaria, quando nellas se der o respectivo ensino*[6]*.*
>
> *Deus guarde a V.S.*
>
> *Francisco Maria Sodré Pereira*
> *Sr. Inspector Geral Interino da Instrucção primaria e secundaria*
> *do Municipio da Côrte.* [7]

Em 5 de maio de 1880, o livro foi adotado pela Congregação, e aprovado pelo Avido do Ministério dos Negócios do Império, em 12 de fevereiro de 1881, pela Escola Normal da Corte. O Colégio Naval também utilizava o compêndio. A Primeira Secção do Conselho de Instrução da

---

[2] In PACHECO, Paulino Martins. *Curso de Desenho Linear Geometrico*, 3. ed. Rio de Janeiro: Laemmert & Comp. Editores, 1905. p.XII.
[3] PACHECO, p. XII-XIII. op. cit.
[4] A capital a que o autor se refere é a capital do Rio de Janeiro.
[5] PACHECO, op. cit, p. V-VI.7
[6] O Desenho Linear começou a ser exigido nas escolas publicas primarias desta Capital pelo Regimento Interno de 1883.
[7] PACHECO, p. VII op. cit.

Província do Rio de Janeiro, em 24 de setembro de 1881, publicou um documento aprovando e indicando a sua adoção na escolas primárias da província e na Escola Normal.

Apesar de não constar no texto explicitamente, os Conselhos da época davam a importância ao desenvolvimento da coordenação motora fina. A *Primeira Secção do Conselho de Instrucção da Província do Rio de Janeiro Nictherohy*, publica em 24 de setembro de 1881:

> *Não exigindo o Desenho Linear propriamente dito outros conhecimentos além dos necessarios para saber-se levantar perpendiculares, tirar paralelas, dividir circunferencias e traçar algumas curvas usadas e empregadas nas artes; e bem assim o habito do lapis, do tira-linhas, da regua e do esquadro, conhecimentos indispensáveis para que um desenhista se torne capaz de reproduzir e copiar objectos já desenhados...*[8]

A *Primeira Secção do Conselho Litterario da Provincia de Pernambuco,* publica um Parecer em 2 de junho de 1882, aprovando o livro para as escolas primárias.

---

[8] PACHECO, p. IX, op.cit.

ANEXO C

Programa oficial de Desenho - Portarias 966 e 1045 de 2/10/51 e 14/12/1951

1ª série ginasial

- Morfologia geométrica e principais noções até círculo;
- Desenho de letras e algarismos padronizados, tipo bastão;
- Representação de ornatos lineares em faixas e painéis;
- Desenho do natural utilizando modelos simples para exercícios de memória visual.

2ª série ginasial

1) Desenho Geométrico
Estudo e representação convencional dos principais sólidos prismáticos retos e oblíquos. Pirâmides. Tronco de pirâmide.
Estudo e representação convencional dos principais sólidos de revolução.

2) Desenho Decorativo
Desenho de Letras e algarismos, maiúsculas e minúsculas. Emprego da faixa e da linha - tipos mistos.
Ampliação dos estudos da decoração em faixa feitos no primeiro ao. Efeitos de contrastes com o emprego de achurias. Rede de quadrados e o seu emprego na composição de meandros e gregas.

3) Desenho do Natural
Prática intensiva do desenho de memória de objetos e utensílios de uso comum, de forma de revolução.
Idéia de deformação aparente através do círculo horizontal. Verificação da deformação através dos diâmetros. Desenho intensivo da elipse.
Aplicação no desenho de vasos e objetos de forma de revolução.

3ª série ginasial

1) Desenho geométrico
Construções elementares gráficas relativas ao traçado de perpendiculares - Manejo dos esquadros, seu emprego no traçado dos ângulos. Mediatriz de um segmento de reta.
Divisão de segmento de reta em partes iguais.
Ângulos - transporte e operações - Bissetrizes
Triângulos e quadriláteros, problemas fundamentais.
Divisão da circunferência em partes iguais, polígonos inscritos.
Polígonos circunscritos, polígonos estrelados. Emprego da faixa para entrelaçamentos.
tangentes à circunferência - Tangentes comuns a duas circunferências.

2) Desenho Decorativo
Letras e algarismos padronizados tipo bastão - Emprego dos esquadros
Emprego dos instrumentos para o lançamento de formas decorativas em faixa - Triângulo quadrado e retângulo. Colorido

3) Desenho do Natural
Objeto de revolução e a mesa. - Observação deformações das linhas e dos ângulos. Relações entre as dimensões do sólido e a mesa. Objetos de forma prismática e a mesa - Relações dimensionais.

4ª série ginasial

1) Desenho geométrico
Segmentos proporcionais - 3a, 4a e média proporcional. Divisão do segmento de reta em média e extrema razão.
Construção do segmento áureo.
Construção do polígono em função do lado.
Problemas fundamentais de concordância. Concordância entre arcos de circunferência e retas e entre arcos e arcos.
Traçados das ovais regulares e irregulares. Arcos abatidos e arcos esconsos. - Falsas espirais policêntricas.
Escalas numéricas e gráficas - Escalas triangulares.
Equivalência de áreas - Equivalência de triângulos e polígonos quaisquer.

2) Desenho Decorativo
Letras e algarismos padronizados tipo bastão. Ensaios com tipos ornamentais.
Composição decorativa elementar no interior de formas geométricas definidas. Sistemas ornamental em disposições radiadas poligonais e circulares.

3) Desenho do natural
Representação pela perspectiva de observação de dois e três pequenos objetos.
Representação do suporte.
Representação pela perspectiva de observação de móveis de formas simples ou de instrumentos de trabalho.

ANEXO D

***Desenho geométrico*, Elizabeth Teixeira Lopes & Cecília Fujiko Kanegae. Editora Scipione, 1987.**

Conteúdo programático

VOLUME 1

1. Entes geométricos
2. A reta e seus subconjuntos
3. Medida de segmentos (conceito, transporte, ponto médio, divisão de um segmento em partes com medidas iguais)
4. Posições relativas de retas no plano
5. Ângulos
6. Medida de ângulos (conceito, unidade de medida, uso do transferidor, classificação, bissetriz)
7. Posições relativas de ângulos no plano
8. Paralelas e perpendiculares
9. Distâncias (entre dois pontos, entre ponto e reta, entre retas paralelas, construções envolvendo distâncias, mediatriz de um segmento, equidistância)
10. Curvas e regiões (curvas abertas e fechadas, regiões côncavas e convexas)
11. Polígonos (elementos de um polígono, classificação, triângulos, quadriláteros)
12. Circunferência e círculo

VOLUME 2

1. Curvas e regiões (curvas abertas e fechadas, regiões côncavas e convexas)
2. Polígonos (elementos de um polígono, classificação, polígonos regulares)
3. Triângulos (elementos de um triângulo, classificação, cevianas)
4. Propriedades de um triângulo (condição de existência, soma das medidas dos ângulos internos, medida do ângulo externo, relações entre lados e ângulos)
5. Construção de triângulos
6. Pontos singulares de um triângulo
7. Quadriláteros (elementos de um quadrilátero, soma das medidas dos ângulos internos, paralelogramos, trapézios
8. Construção de quadriláteros
9. Circunferência (elementos de uma circunferências, circunferência circunscrita a um triângulo)
10. Posições relativas de reta e circunferência
11. Posições relativas de duas circunferências
12. Divisão da circunferência em partes de medidas iguais
13. Inscrição de polígonos regulares numa circunferência

VOLUME 3

1. A reta e seus subconjuntos
2. Construções fundamentais (perpendiculares, mediatriz, paralelas)
3. Operações com segmentos (adição, subtração, multiplicação e divisão por um número natural)
4. Ângulos
5. Operações com ângulos (adição, subtração, multiplicação e divisão por um número natural)
6. Construção de ângulos
7. Triângulos (conceito, elementos, classificação, cevianas, propriedades de um triângulo, construção de triângulos)
8. Pontos singulares de um triângulo (ortocentro, baricentro, incentro, circuncentro, circunferência inscrita e circunscrita a um triângulo)
9. Quadriláteros (conceito, elementos, paralelogramos, trapézios, construção de quadriláteros)
10. Lugares geométricos (circunferência, par de retas paralelas, mediatriz de um segmento, par de retas bissetrizes, construções envolvendo lugares geométricos)
11. Tangência (tangência entre reta e circunferência, circunferências tangentes

VOLUME 4

1. Arcos e ângulos
2. Lugares geométricos (par de arcos capazes)
3. Teorema de Tales
4. Divisão de segmentos (divisão de um segmento em n partes de medidas iguais e em partes de medidas proporcionais, 3^a e 4^a proporcional, média geométrica)
5. Divisão de arcos e ângulos
6. Área de figuras planas
7. Equivalência de figuras planas
8. Semelhança de polígonos
9. Homotetia
10. Polígonos regulares inscritos numa circunferência
11. Polígonos regulares circunscritos a uma circunferência
12. Polígonos estrelados
13. Inscrição e circunscrição de circunferências em polígonos regulares
14. Retificação de uma circunferência (retificação e desretificação)

Apêndice
(Símbolos e quadro-resumo de Geometria)

ANEXO E

***Desenho Geométrico*, Isaías Marchesi Júnior - Editora Ática, 1986.**

Conteúdo programático

LIVRO 1

1. Ponto linha e plano
2. Reta e semi-reta
3. Segmentos de reta (medida, traçado, transporte, operações e divisão de segmentos)
4. Uso do transferidor
5. Classificação de ângulos
6. Posições relativas entre ângulos
7. Operações com ângulos (adição, subtração, multiplicação e divisão)
8. Posições relativas entre retas
9. Usando o par de esquadros (traçado de perpendiculares, paralelas e oblíquas)
10. Ângulos formados por duas retas paralelas interceptadas por uma transversal
11. Distâncias (distância entre um ponto e uma reta, distância entre duas paralelas, equidistância)
12. Posições relativas entre segmentos de reta
13. Polígonos quadriláteros (notações, paralelogamos, trapezóide, trapézio, polígono regular, perímetro de um polígono)
14. Construção de quadriláteros
15. Circunferência (apenas definições de círculo, raio da circunferência, centro da circunferência

LIVRO 2

1. Triângulos
2. Construção de triângulos
3. Cevianas
4. Circunferência (posições relativas entre reta e circunferência, traçado de reta tangente à circunferência, traçado de circunferência tangente à reta, traçado de circunferência a duas retas paralelas, determinação do centro da circunferência, circunferência circunscrita a um polígono)
5. Posições relativas entre circunferências
6. Divisão da circunferência em partes iguais
7. Construção de polígonos regulares
8. Círculo e suas partes
9. Concordância (condições de concordância, concordância de duas semi-retas através de arcos, esperais, elementos de uma espiral, traçado de falsas espirais, traçado de oval regular e oval irregular)

LIVRO 3

1. Construções fundamentais (traçado de perpendiculares, paralelas, mediatriz, bissetirz, retas oblíquas)
2. Operações com segmentos
3. Transporte de ângulos e operações com ângulos
4. Construção de paralelogramos com uso do compasso
5. Cevianas
6. Lugares Geométricos ($L.G._1$ - pontos equidistantes de um único ponto; $L.G._2$ - ponto equidistante de dois pontos dados; $L.G._3$ - pontos equidistantes de uma reta dada; $L.G._4$ - ponto equidistante de duas retas concorrentes
7. Tangência

LIVRO 4

1. Arcos de circunferência (divisão de arcos, arco capaz)
2. Divisão de ângulos
3. Segmentos proporcionais
4. Construção de triângulos
5. Áreas de figuras planas
6. Diferenças, semelhança, congruência e equivalência de figuras
7. Homotetia
8. Construção de polígonos regulares
9. Polígonos estrelados
10. Circunferências inscritas e circunscritas em polígonos regulares
11. Retificação
12. Simetria e translação
13. Perspectiva

ANEXO F

***Geometria e desenho geométrico*, José Carlos Putnoki, Editora Scipione, 1991.**

Conteúdo programático

VOLUME 1

1. Noção de volume, superfície, linha ponto
2. Ponto reta e plano
3. A reta, seus subconjuntos e seus traçados
4. Operações com segmentos de reta
5. Traçado de retas paralelas
6. Ângulos
7. Traçado de retas perpendiculares
8. Polígonos
9. Triângulos
10. Quadriláteros notáveis

VOLUME 2

1. Circunferência e círculo
2. 2. Construções com régua e compasso (mediatriz, perpendicular, bissetriz)
3. Posições relativas de duas circunferências
4. Posições relativas de uma reta e duma circunferência
5. Propriedades dos triângulos
6. Operações com ângulos
7. Submúltiplos do grau
8. Distâncias
9. Áreas de algumas figuras planas
10. Apêndice (apenas com o auxílio do jogo de esquadros: traçado de paralelas, perpendiculares; utilizando régua e compasso: divisão de segmentos em partes congruentes)

VOLUME 3

1. Ângulos de duas retas paralelas cortadas por uma transversal
2. Teorema sobre triângulos
3. Cevianas notáveis de um triângulo
4. Pontos notáveis de um triângulo
5. Construção de triângulos
6. Congruência de triângulos
7. Demonstrando teoremas
8. Construção de quadriláteros (quaisquer e notáveis)

VOLUME 4

1. Lugares geométricos (conceito, emprego nas construções, LG_1: circunferência, LG_2: mediatriz; LG_3: Retas paralelas; LG_4: Bissetriz)
2. Ângulos na circunferência
3. Arcos como lugares geométricos (arco capaz; LG_5: par de arcos capazes; LG_5 na construção de triângulos; traçado de tangentes)
4. Razão e proporção: teorema de Tales
5. Resolvendo proporções graficamente (divisão de segmentos em partes proporcionais, 4^a e 3^a proporcional)
6. Semelhança (semelhança geométrica, polígonos semelhantes, dois critérios de semelhança de triângulos, propriedade do baricentro do triângulo, relações métricas no triângulo retângulo)
7. Operações com segmentos (média geométrica, aplicações gráficas do teorema de Pitágoras, segmento áureo)
8. Polígonos regulares (conceito e construção)
9. Comprimento da circunferência e área do círculo